

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

KATEDRA VOJENSKÉ TĚLOVÝCHOVY

Využití somatických znaků a motorických testů rychlostních a koordinačních schopností pro výběr vojáků do kurzů boje zblízka

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí diplomové práce:
npor. Mgr. Michal Vágner

Zpracovala:
prap. Tereza Haklová

Praha 2007

ABSTRAKT

Název práce: Využití somatických znaků a motorických testů rychlostních a koordinačních schopností pro výběr vojáků do kurzů boje zblízka.

Anglický název práce: The use of somatic features and motor tests of speed and coordination abilities for the selection of soldiers participating in close combat courses.

Cíl práce: Cílem práce je výběr prediktorů, které jsou prezentovány motorickými testy rychlostních a koordinačních schopností a somatickými znaky, za účelem predikce úspěšnosti osvojení technik boje zblízka.

Metoda: Diplomová práce je zpracována jako empirický kvantitativní výzkum observačního typu a sleduje diachronní vztahy mezi kritériální proměnnou a spojitými nezávisle proměnnými. Pro analýzu vztahů a závislostí mezi proměnnými byly použity metody popisné a inferenční statistiky. Pro získání somatometrických dat jsme použili metody běžně používané v somatometrii a v somatotypologii podle Heathové a Cartera (Štěpnička, 1967). Kritériální proměnná byla hodnocena dle současné škály pro hodnocení technik boje zblízka v Armádě České republiky. Pro předběžnou analýzu dat jsme použili metody mnohonásobné korelace (Hendl, 2004). K navržení množiny proměnných jsme využili algoritmu všech možných regresí (All Possible Regression). K ověření vybrané množiny proměnných jsme využili regresní diagnostiku tzv. regresní triplet, který je založený na kritickém posouzení dat, metody a modelu. Zpracování dat bylo prováděno pomocí programu NCSS (Hintze, 2004) a QC Expert 2.7.

Výsledky: Na základě metody všech možných regresí, věcného posouzení a tzv. regresního tripletu jsme vytvořili regresní model o čtyřech nezávisle proměnných, které představovaly motorické testy člunkový běh 4 x 10 m, sestava s tyčí, skok s rotací a přichycení pravítka na stěnu. Při analýze vztahů vycházejících z výsledků měření našeho výzkumného souboru jsme nezjistili příliš velké asociace mezi kritériální proměnnou a nezávisle proměnnými. Také odhad rozptylu kritériální proměnné, který ukázal vybraný model není příliš vysoký a byl zatížen poměrně velkou standardní chybou.

Klíčová slova: rychlostní schopnosti, koordinační schopnosti, somatické znaky, motorické testy, boj zblízka, mnohonásobná korelace, regresní diagnostika

Chtěla bych vyjádřit poděkování npor. Mgr. Michalu Vágnerovi za odborné a trpělivé vedení práce, za cenné rady a věcné připomínky, za možnost využití jeho znalostí a zkušeností z oblasti metodologie, výzkumu, statistického zpracování dat a sebeobrany a boje zblízka a za poskytnutí podkladových materiálů a literatury.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením
npor. Mgr. Michala Vágnera, a že jsem uvedla všechny použité literární a odborné zdro-
je.



Tereza Haklová

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla vedena evidence vypůjčovatелů, kteří budou pramen literatury řádně citovat.

<u>Jméno a příjmení</u>	<u>Číslo OP</u>	<u>Datum vypůjčení</u>	<u>Poznámka</u>

OBSAH

1. Úvod	10
2. Přehled literatury	11
2.1 Pohybové schopnosti	11
2.2 Motorické testy a testování	12
2.3 Somatické znaky a antropometrické hodnocení	12
2.4 Výkonnost vojáků a branců a jejich testování	12
2.5 Boj zblízka v Armádě České republiky	12
2.6 Metodologie a zpracování dat	13
3. Teoretický rámec práce	14
3.1 Antropomotorika	14
3.1.1 Pojem antropomotorika	14
3.1.2 Předmět antropomotoriky	14
3.1.3 Obsah antropomotoriky	14
3.2 Tělesná stavba	15
3.2.1 Somatické znaky	15
3.2.1.1 Základní somatické rozměry	15
3.2.1.2 Obvodové rozměry	16
3.2.1.3 Šířkové a délkové rozměry	16
3.2.1.4 Indexy a relativní rozměry	17
3.2.2 Typologie	17
3.2.2.1 Druhy typologií	17
3.2.2.2 Sheldonova typologie a její modifikace Heathovou a Carterem (1967-1975)	20
3.2.3 Měření somatotypu (podle Hetah-Carter, 1967)	22
3.2.3.1 Stanovení antropometrického somatotypu	24
3.2.3.2 Pomůcky k měření	26
3.3 Motorické schopnosti	28
3.3.1 Rychlostní schopnosti	31
3.3.1.1 Reakční rychlost	31
3.3.1.2 Akční rychlost	31
3.3.2 Koordinační schopnosti	32
3.3.2.1 Kinesteticko diferenciatní schopnost	33
3.3.2.2 Prostorově orientační schopnost	33
3.3.2.3 Rovnováhová schopnost	34
3.3.2.4 Reakční schopnost	35
3.3.2.5 Rytmičká schopnost	36
3.3.2.6 Schopnost sdružování pohybů	36
3.3.2.7 Schopnost přestavby pohybů	37
3.4 Měření a testování	37
3.4.1 Motorické testy	38
3.4.2 Odvozené výsledky testů (skóre)	38
3.4.3 Struktura motorických testů	38
3.4.4 Základní měřicí stupnice	40

3.4.5 Základní vlastnosti motorických testů.....	40
3.4.5.1 Objektivita.....	40
3.4.5.2 Reliabilita	41
3.4.5.3 Validita	41
3.5 Stručný souhrn podkladů k provádění výcviku boje zblízka v AČR.....	41
3.5.1 Bojová umění	41
3.5.2 MuSaDo	42
3.5.2.1 Dělení bojového umění MuSaDo	42
3.5.3 MuSaDo Military Combat System	42
3.5.3.1 Dělení a systém boje zblízka v AČR	43
4. Cíl, výzkumné otázky a hypotézy.....	44
4.1 Cíl práce	44
4.2 Výzkumná otázka.....	44
4.3 Hypotéza.....	44
5. Metodika výzkumu	45
5.1 Popis souboru.....	45
5.2 Plán výzkumu	45
5.3 Průběh měření	45
5.4 Metodika sběru dat	46
5.4.1 Nezávisle proměnné (prediktory)	46
5.4.1.1 Motorické testy rychlostních a koordinačních schopností.....	46
5.4.1.2 Somatické znaky a somatotyp	47
5.4.3 Závisle proměnná (predikant neboli tzv. kritérium).....	49
5.5 Metodika analýzy dat.....	50
6. Výsledky.....	52
6.1 Předběžná analýza dat.....	52
6.2 Regresní modely	60
7. Diskuse.....	64
8. Závěr.....	66
<i>Soupis použité literatury</i>	<i>69</i>
Seznam tabulek.....	74
Seznam obrázků	75
Seznam příloh	76
Přílohy	77

1. ÚVOD

Tato práce zkoumá vztahy mezi somatickými znaky a motorickými testy rychlostních a koordinačních schopností vzhledem k úspěšnosti jedinců v boji zblízka. Vzhledem k profesionalizaci Armády České republiky (dále jen AČR) se oblast boje zblízka (dále jen BZ), jako součást speciální tělesné přípravy (dále jen STP) profesionálního vojáka, dostává do popředí, a proto je žádoucí zlepšit kvalitu přípravy a výcviku vojáků v tomto odvětví STP. S nastávající profesionalizací AČR se problém výběru vojáků do profesionálních kurzů stává čím dál tím více aktuálnější a důležitější. Předpokladem je, že se v budoucnosti budeme stále více setkávat s nutností profesionální připravenosti vojáků, která by se měla projevit ve schopnosti efektivního a správného plnění požadovaných úkolů své odbornosti v různých a měnících se podmínkách, které s sebou přináší existence válečného konfliktu. Je třeba důkladně zvážit systém výběru, aby se nestávalo, že se v kurzu objeví jedinci, kteří jej nezvládají a brzdí další postup výuky. A právě tato práce by měla přispět k objasnění, jaké somatické znaky ovlivňují výkonnost a úspěšnost profesionálních vojáků AČR v BZ. A tím popř. i zabránit nesprávnému výběru vojáků do kurzů boje zblízka nebo na vojenské vysoké školy (především na Vojenský obor UK FTVS).

K tématu této práce mě přivedl stupňující se zájem o BZ vyučovaný na katedře Vojenské tělovýchovy. Nikdy před tím jsem se bojovému umění nevěnovala, a má první zkušenost s ním byla až na Vojenské katedře a to v podobě BZ. I přes vcelku pozdní seznámení se s tímto odvětvím STP v AČR mě BZ něčím oslovil.

2. PŘEHLED LITERATURY

V tomto přehledu jsme se nejdříve zaměřili na základní údaje o pohybových schopnostech obecně a poté konkrétně na údaje o rychlostních a koordinačních schopnostech. Další kroky vedly k prostudování metod měření a testování výše zmíněných pohybových schopností. Následující zjišťované poznatky se týkaly problematiky somatických znaků, antropomotoriky a antropometrického měření. Dále jsme se zaměřili na informace a prameny zabývající se výkonností profesionálních vojáků a branců, testováním jejich pohybových schopností a sledování rozvoje dovedností souvisejících s profesní přípravou. Dále navazoval přehled o BZ v AČR, realizaci výcviku a snižování související organizační, metodické a bezpečnostní pokyny. Nelze také opomenout právní stránku zabezpečení výcviku BZ v AČR. V neposlední řadě bylo zapotřebí prostudovat materiály objasňující a týkající se metodologie, psaní závěrečné práce včetně citace literatury, metod analýzy a zpracování získaných dat a možností jejich interpretace.

2.1 Pohybové schopnosti

Nejnovější poznatky o pohybových schopnostech přináší např. autoři Měkota a Novosad (2005), kteří se zabývají jak obecnou charakteristikou motorických schopností, včetně metod výzkumu a výkladu jejich genetické podmíněnosti, tak i specificky schopnostmi koordinačními a kondičními. Pohybové schopnosti a somatické faktory popisuje Pavelka (2006) a z hlediska sportovního tréninku je také popisuje Dovalil (2002), ten staví jednotlivé motorické schopnosti a dovednosti, včetně somatických a psychologických faktorů do složité struktury sportovního výkonu. Koordinačními schopnostmi a jejich taxonomií se zabývali v longitudinální studii Kohoutek, Hendl, Véle a Hirtz (2005) a také Chytráčková (v Čelíkovský a kol. 1979). Taxonomie koordinačních schopností je stále řešena a není na ní jednotný a ucelený pohled. I výše jmenovaní autoři uvádí toto dělení rozlišně. Vycházeli jsme z následujících studií: Šimkové a Ramacsaye (1993), kteří se zabývají dědičnými dispozicemi koordinačních schopností, Stejskala (1998), který se zabývá schopnostmi sportovců a Kollárovitse a Bernáta (1993), kteří se zabývají kinesteticko-diferenciačními schopnostmi.

2.2 Motorické testy a testování

Problematiku motorických testů uceleně zpracovávají ve svém přehledu Měkota a Blahuš (1983). Zaměřují se na metodiku testování a popisují jednotlivé motorické testy včetně jejich reliability. Určitý výběr testů je uveden ve známých testových bateriích (UNIFITTEST 6-60 a EUROFITEST) a v kandidátské disertační práci Zbiňovského (1993), který sestavil testovou baterii pro karatisty. Testování koordinačních schopností je také součástí studie již výše zmíněných autorů Kohoutka, Hendla, Věleho a Hirtze (2005), kteří testovali mladé lyžaře.

2.3 Somatické znaky a antropometrické hodnocení

Somatickými znaky a somatometrií se zabýval Pavlík (1999) a Petrásek (2005). Ti podávají ucelený obraz o tělesné stavbě, a zabývají se také typologií sportovců. Dále Čelikovský a kol. (1979) a Čelikovský, Měkota, Kasa a Belej (1985) popisují základní antrpomotoriku člověka, vývoj v jejím ontogenetickém i fylogenetickém pojetí, a taktéž se zabývají motorickými schopnostmi a jejich rozvojem. Somatické faktory popisuje z hlediska sportovního tréninku např. Dovalil (2002), který začleňuje somatické a psychologické faktory do složité struktury sportovního výkonu.

2.4 Výkonnost vojáků a branců a jejich testování

Úrovní pohybových schopností vojáků, testováním branců a armádních sportovců se zabýval Žára (1969 a 1983). Pohybovou výkonností vojáků z povolání se zabýval Paulík (1994 a 1999). Paulík (1997) také analyzuje některé ukazatele tělesného rozvoje u slovenských vojáků z povolání a spolu s Litvou (2000) poukazuje na vzájemnou souvislost tělesné výkonnosti a somatických faktorů. Výběrem motorických testů a úrovní norem pro výroční testování vojáků se zabýval ve své disertační práci Petera (1993).

2.5 Boj zblízka v Armádě České republiky

Bojová umění mají bohatou historii, kterou shrnuje ve své publikaci Weinmann (2002). Speciální tělesnou přípravu do které spadá i BZ řeší předpisy MO a to TĚL-1-1 (1989). Konkrétně BZ se zabývá předpis TĚL-51-3 *Boj zblízka* (2001). Historii, vznik a stanovy MuSaDo a MuSaDo MCS popisuje ve své knize Šelenberk (2002) a některé podklady je

také možné najít na internetových stránkách¹. Nejnovější poznatky o sebeobraně a boji zblízka, zejména o výcviku, zabezpečení a didaktice přináší ve svých skriptech Vágner (v tisku).

2.6 Metodologie a zpracování dat

Metodologií se zabývá mnoho autorů a jejich interpretace není vždy stejná. Pro naši práci jsme využili konzultací a webových stránek doc. Hendla a prof. Blahuše, které jsou dostupné na internetových stránkách². Ke statistickému zpracování dat jsme využili literatury Hendla (2004) a Melouna a Militkého (2002 a 2004).

¹ www.musadocz.cz

² www.ftvs.cuni.cz/hendl/index.htm

3. TEORETICKÝ RÁMEC PRÁCE

3.1 Antropomotorika

3.1.1 Pojem antropomotorika

Čelikovský a kol. (1979) uvádí, že termín antropomotorika je složený ze dvou slov. Anthropos je řeckého původu a znamená člověk. Druhá část slova Motus = pohyb. Motorika však nezahrnuje jen lidský pohyb, ale zahrnuje i předpoklady pro pohyb.

„Antropomotorika je věda o vztazích mezi pohybovými vlastnostmi, schopnostmi a dovednostmi a tělesnou výkonností“. (Čelikovský a kol., 1985)

Antropomotorika vychází z poznatků přírodních věd, např. z kineziologie, antropologie, fyziologie, biochemie, biomechaniky apod. Význam antropomotoriky se odráží nejen ve školní a dobrovolné tělesné výchově a sportu, ale také v tělesné přípravě v ozbrojených složkách.

3.1.2 Předmět antropomotoriky

Předmětem antropomotoriky je zkoumání lidské motoriky (pohybu) ve dvou základních oblastech – vnitřní (pohybové předpoklady) a vnější (pohybové projevy). (Čelikovský a kol., 1985, 1979)

3.1.3 Obsah antropomotoriky

Obsah antropomotoriky je možno shrnout do těchto částí (Čelikovský a kol., 1979, 1985):

- antropomotorika jako vědecká a pedagogická disciplína (vymezení pojmu),
- tělesná cvičení (pojem, vývoj a klasifikace),
- vývoj motoriky člověka (fylogeneze, ontogeneze, oblasti lidské motoriky),
- motorická činnost (pohybový akt a aktivita),
- motorické předpoklady člověka (motorické schopnosti a dovednosti),

- motorický výkon a výkonnost,
- motometrie a motodiagnostika, motorické testy.

3.2 Tělesná stavba

Již středověcí učenci se zabývali tělesnou stavbou antických sportovců. Přesto však zvýšený zájem o tělesnou stavbu sportovců, jak uvádí Pavlík (1999), přináší až rozmach sportů koncem 19. století. Po druhé světové válce se tělesnou stavbou sportovců zabývalo stále více autorů, např. Novák (1950) charakterizuje sportovce některých odvětví z hlediska jejich tělesné stavby: „... pro zápas se hodí spíše lidé masivní a menší, s širokými rameny a boky, velkým obvodem hrudníku i břicha a s krátkýma, ne příliš vypracovanýma nohama“. V současnosti se nadále mnozí autoři zabývají tělesnou stavbou sportovců a to v souvislosti s výkonností, různými druhy sportovních odvětví nebo s možností jejího ovlivnění specifickým tréninkovým zatížením.

Tělesná stavba je určována somatickými znaky a typologií jedinců. Podle Čelikovského a kol (1979) jsou somatické znaky tzv. polygenním typem dědičnosti, při níž se uplatňuje větší počet genů. Souhrnně lze říci, že tělesná stavba je z velké části podmíněna geneticky (přibližně 70%) a jen nepatrně podléhá fenotypické adaptaci a vlivu prostředí.

3.2.1 Somatické znaky

Somatické znaky jsou dle Dovalila a kol. (2002) relativně stálé a ve značné míře geneticky podmíněné a hrají v řadě sportů významnou roli. Týkají se podpůrného systému, tj. kostry, svalstva, vazů a šlach, a z velké části vytvářejí biomechanické podmínky konkrétních sportovních činností. Podílejí se i na využití energetického potenciálu pro výkon a diferencují výchozí předpoklady pro různé typy sportovních výkonů.

3.2.1.1 Základní somatické rozměry

- Tělesná výška – je vertikální vzdálenost nejvyššího bodu na temeni hlavy od podložky. Zaznamenání s přesností na 0,05 m.
- Tělesná hmotnost – měří se na digitální váze, přesnost měření 0,1 kg.

3.2.1.2 Obvodové rozměry

- Obvod hrudníku – pásová míra probíhá vzadu těsně pod dolními úhly lopatek, vpředu těsně nad prsními bradavkami. Zaznamenání s přesností 0,01 m.
- Obvod břicha – pásová míra probíhá vodorovně ve výši pupku.
- Obvod gluteální – měří se ve výši nejmohutněji vyvinutého hýždřového svalstva.
- Obvod paže – měří se uprostřed paže mezi loktem a nadpažkem, paže volně visí.
- Obvod paže kontrahované – paže je pokrčená (přibližně 90 stupňů), flexory i extenzory paže jsou v maximálním napětí, měří se v místě největšího vyklenutí svalstva.
- Obvod předloktí – měří se v místě nejvíce vyvinutých svalů předloktí (asi 1/4 délky pod loketním kloubem).
- Obvod stehna gluteální – měří se při mírném rozkročení probanda těsně pod rýhou gluteálního svalstva.
- Obvod lýtky – měří se v místě největšího vyklenutí lýtkového svalu.

3.2.1.3 Šířkové a délkové rozměry

- Šířka biakromiální (šířka ramen) je vzdálenost mezi nadpažky. Jako měřidlo používáme torakometr nebo pelvimetr. Zaznamenání s přesností 0,05 m.
- Šířka bikristální (šířka pánve) je vzdálenost mezi pravým a levým nejvzdálenějším bodem horní hrany kosti kyčelní. Měříme stejnými měřidly, se stejnou přesností.
- Rozpětí paží – je vzdálenost koncových bodů středních prstů na pravé a levé ruce při upažení. Probandi stojí zády u stěny, upaží s dotykem hřbetů rukou na stěně, prostřední prst jedné ruky se opírá o pevnou hranu (nulový bod), druhá ruka je položena na papírové míře na stěně. Odečítáme s přesností 0,01 m.

- Výška v sedě – je to vzdálenost nejvyššího bodu na temeni hlavy od rovné podložky, na které proband vzpřímeně sedí.
- Délka dolních končetin – je rozdíl mezi tělesnou výškou probanda a jeho výškou v sedě.

3.2.1.4 Indexy a relativní rozměry

Hodnoty se vypočítávají poměrem (dělením) dvou příslušných somatometrických hodnot.

- Index biakromiální šířky k výšce těla.
- Index bikristální šířky k výšce těla.
- Index obvodu hrudníku k výšce těla.
- Index obvodu paže k výšce těla.
- Index obvodu břicha k výšce těla.
- Index obvodu gluteálního k výšce těla.
- Index obvodu stehna k výšce těla.
- Index obvodu lýtky k výšce těla.
- Index akromiokristální: (šířka bikristální * 100): šířka biakromiální.
- Index tělesné plnosti (Rohrer): (hmotnost v gramech * 100): výška v cm^3 .

3.2.2 Typologie

Typologie je jakýsi způsob nalezení určitých typických vlastností tvaru lidského těla, a její původ sahá daleko do historie.

3.2.2.1 Druhy typologií

První pokusy o typologii tělesné konstituce se připisují Hippokratovi, který jako první již ve starověku zanechal po sobě systém, dělící lidské konstituce na dva základní typy:

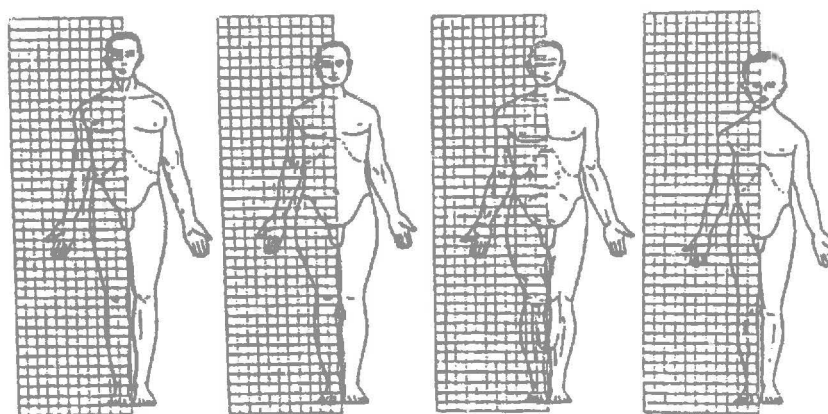
habitus phthisicus (štíhlé, dlouhé tělo, převládající vertikální rozměry) a habitus apoplecticus (krátké, zavalité tělo, převládající horizontální rozměry).

Za zakladatele moderní typologie je považován Hallé, příslušník tzv. francouzské školy. Ten v roce 1877 stanovil 4 základní typy a to: abdominální (břišní), muskulární (svalový), torakální (hrudní) a kraniální (lebeční). Jeho metodu dále rozvinul především Siguad.

Siguadova typologie – dechový, zaživací a mozkomíšní typ. Základem této metody, která byla uznávána i u nás bylo především pozorování lidí. Tedy v podstatě pouze somatoskopie.

Až Ital Viola se snažil zavést do stanovení typu těla antropometrii a stanovuje normosplanchický, makrosplanchický, mikrosplanchický tělesný typ člověka.

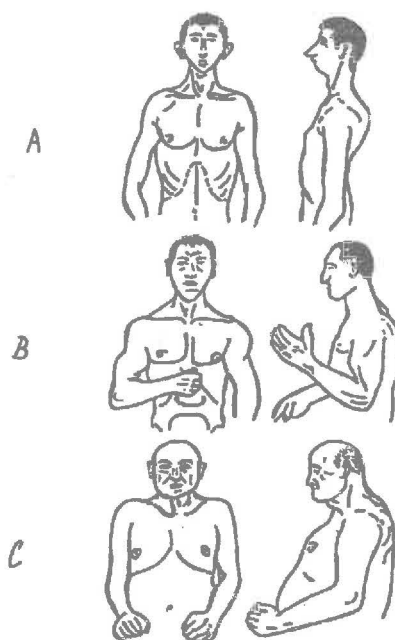
Rostanova typologie (viz. obr. 1) - typ dechový (velký hrudník (1. zleva), typ zaživací (malý hrudník, velké břicho (2. zleva), typ svalový (vyrýsované svalstvo na trupu a končetinách (3. zleva), typ mozkový (drobné tělo a velká hlava (4. zleva).



Obrázek 1 Rostanova typologie³

³ obrázek je dostupný na www.eamos.cz/amos/kat_tv/externi/antropomotorik/morfologicka_stavba/stranky/typologie.htm

Kretschmer byl zástupce německé školy a zabýval se somatickou i psychickou typologií. V roce 1921 vydal knihu, kde stanovuje tři základní typy (viz. obr. 2): (A) astenický typ, (B) atletický typ, (B) pyknický typ.



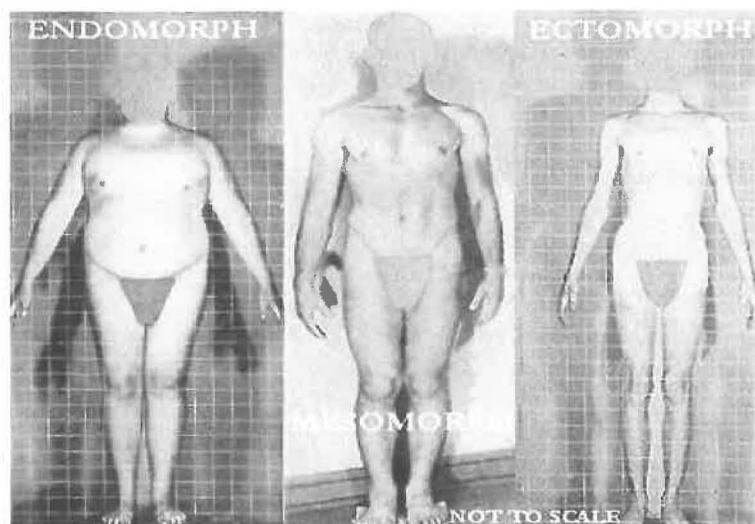
Obrázek 2 Tělesné typy podle Kretschmera⁴

Conradova typologie (1941) – stejná jako Kretschmerova, ale má mezitipy (pyktomorf, metromorf, leptomorf).

Bunakova typologie – stenoplastický, mesoplastický a euryplastický typ.

Sheldonova typologie (1940-1954) – ektomorfní typ, mezomorfní typ, endomorfní typ (viz. obr. 3). Somatotyp je charakterizován 3 komponentami (číslý). Názvy komponent jsou odvozeny podle zárodečných listů.

⁴ obrázek je dostupný na www.eamos.cz/amos/kat_tv/externi/antropomotorik/morfologicka_stavba/stranky/typologie.htm



Obrázek 3 Tělesné typy podle Sheldona⁵

3.2.2.2 Sheldonova typologie a její modifikace Heathovou a Carterem (1967-1975)

Sheldon založil svoji metodu na poznatku, že v lidské populaci neexistují pouze vyhraněné konstituční typy, nýbrž celá škála typů tělesné stavby. Studoval velké množství antropometrických dat u rozsáhlého materiálu. Na základě těchto zkušeností dospěl ke zcela novému způsobu stanovení somatotypu (Sheldon používá termín „somatotyp“ jako první, je proto správné používat jej pouze ve spojení s metodou jeho nebo jeho následovníků).

Somatotyp je určitý tělesný typ, jakýsi morfologický předpoklad úspěšnosti pro tělesná cvičení. Somatotyp je charakterizován jako morfologická struktura charakterizující rozměry a složení těla. Somatotyp určují tři základní komponenty, které se odvíjí od zárodečných listů.

V původní metodě z roku 1940 klasifikuje 5 částí těla: 1. hlava, 2. hrudní část trupu, 3. horní končetiny, 4. břišní část trupu, 5. dolní končetiny. U každé části hodnotí sílu zastoupení jedné ze tří tzv. komponent: endomorfní, mezomorfní a ektomorfní. Ve své metodě, vypracované v r. 1954 („Atlas of Men“) nehodnotí již jednotlivé části těla samostatně, nýbrž postavu jako celek. Na základě této klasifikace vytváří výsledný soma-

⁵ obrázek je dostupný na www.eamos.cz/amos/kat_tv/externi/antropomotorik/morfologicka_stavba/stranky/typologie.htm

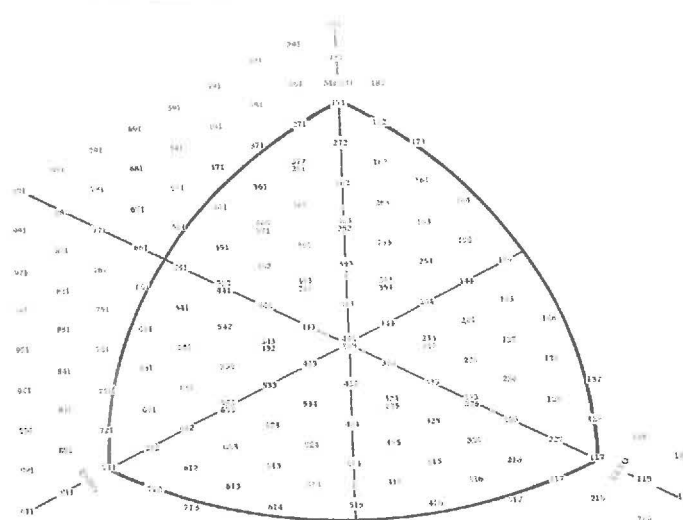
totyp, který je označen třemi čísly. První číslo označuje endomorfní, druhé mezomorfní, třetí ektomorfní komponentu. Stupnice je 7 bodová, číslo 1 značí nejmenší, číslo 7 největší možné zastoupení dotyčné komponenty v somatotypu. Toto trojčíslo se potom nanáší do názorného grafu, který má tvar zaobleného trojúhelníku (obr.4). V jeho vrcholech jsou znázorněny extrémní typy, uprostřed typy vyvážené, uvnitř pak další mezitypy.

Sheldonovou typologickou metodu v zásadě přijali jeho následovníci Parnell, Heathová a Carter, snažili se však o její zdokonalení. Ze spolupráce Heathové a Cartera (in Štěpnička, 1967) pak vznikla definitivní verze modifikované Sheldonovy metody, která nese jejich název, a která se stala nejpoužívanější metodou stanovení somatotypu. Poměrně přesné označení morfologické struktury jedince třemi čísly dává totiž možnost rozlišení velké variability typů tělesné stavby, které se v populaci vyskytuje.

Heathová s Carterem stanoví čísla jednotlivých komponent především antropometrickými údaji. Jejich metoda umožňuje určit somatotyp mužů i žen, dospělých i dětí – a to s přesností komponent na 0,5 stupně. Jejich škála pak není limitována 7 stupni jako u Sheldona, nýbrž je otevřena pro extrémní somatotypy do vyšších (v endomorfii snad až do 14 stupňů), takže počet možných somatotypů je teoreticky neomezený. Jednotlivé komponenty definují přibližně takto: *první komponenta* (endomorfie – "fat") vyjadřuje relativní tloušťku osoby, množství depotního tuku a je také především ženským jevem a je nejvíce ovlivnitelná, *druhá komponenta* (mezomorfie – "muscularity") vyjadřuje svalově kosterní rozvoj a množství beztukové hmoty těla vzhledem k tělesné výšce, *třetí komponenta* (ektomorfie – "linearity") vyjadřuje relativní línalitu a stupeň podélného rozložení tělesné hmoty (svalové nebo tukové). Stanoví se z výškomotnostního indexu dotyčného jedince (Pavlík, 1999).

Všechny tři komponenty pak mají kontinuum od minimálního do maximálního zastoupení. Extrémní typy nazval a číselně označil takto:

Endomorf	7 – 1 – 1
Mezomorf	1 – 7 – 1
Ektomorf	1 – 1 – 7



Obrázek 4 Somatograf s rozšířením podle Heathové a Cartera (1967)⁶

3.2.3 Měření somatotypu (podle Hetah-Carter, 1967)

Ze spolupráce Heathové a Cartera (1967) vznikla definitivní verze modifikované Sheldonovy metody, která nese jejich název, a která se stala nejpoužívanější metodou stanovení somatotypu. Poměrně přesné označení morfologické struktury jedince třemi čísly dává totiž možnost rozlišení velké variability typů tělesné stavby, které se v populaci vyskytují. V literatuře je běžně označována jako H – C (Kohoutová, 2006).

Výhody:

- hodnocení mužů, žen i dětí,
- možnost určit neomezené množství přechodných typů,
- grafické vyjádření,
- standardizovaná antropometrie s maximálním vyloučením subjektivního hodnocení.

U nás byla metoda popsána o pár let později (Štěpnička 1972, Chytráčková 1979, Bláha 1983, Riegrová 1993).

⁶ obrázek je dostupný na

www.eamos.cz/amos/kat_tv/externi/antropomotorik/morfologicka_stavba/stranky/typologie.htm

Jednotlivé komponenty jsou definovány následovně:

První komponenta – **ENDOMORFIE** se vztahuje k relativní tloušťce či relativní hubenosti měřených osob. Endomorfie tedy hodnotí množství podkožního tuku a leží na kontinuu od nejnižších hodnot k nejvyšším,

Druhá komponenta – **MEZOMORFIE** se vztahuje k relativnímu svalově kosternímu rozvoji a množství beztukové hmoty těla vzhledem k tělesné výšce. Tato komponenta je ohodnocením svalově kosterního rozvoje a leží na kontinuu od nejnižších hodnot k nejvyšším,

Třetí komponenta – **EKTOMORFIE** se vztahuje k relativní délce částí těla. Stanovení třetí komponenty je založeno především na indexu podílu výšky ke třetí odmocnině z hmotnosti. Tento poměr a určení třetí komponenty spolu velmi úzce souvisí. Na dolním konci svého rozsahu zaznamenávají relativní krátkost různých tělesných rozměrů, horní konec znamená relativní délku různých tělesných rozměrů. Hodnotí tak formu a stupeň podélného rozložení první a druhé komponenty.

Nízké hodnocení v endomorfí komponentě označuje typ jedince s malým množstvím podkožního tuku, vysoká hodnota naopak značí typ s vysokým množstvím podkožního tuku.

Nízká hodnota mezomorfie označuje jedince se slabou kostrou a málo vyvinutým svalstvem, hodnota vysoká pak typ s markantním kosterně svalovým rozvojem.

Nízká hodnota ektomorfí komponenty označuje jedince s relativně krátkými končetinami, kdežto vysoké ohodnocení označuje typ s relativně dlouhými končetinami, relativně dlouhými segmenty celého těla a s vysokým indexem.

Každá z komponent je hodnocena s přesností na 0,5 bodu, na horním konci není stupnice teoreticky omezena. Prakticky však byla nalezena u extrémních typů maximální hodnota endomorfí komponenty 14, mezomorfí 10 a ektomorfí komponenty 9. Neznamená to však, že by u některé z komponent nemohly být nalezeny typy s vyššími hodnotami, než které jsou uváděny.

Abychom mohli somatotyp kvantifikovat, tj. vyjádřit ho třemi čísly, je třeba každého jedince podrobit předepsané antropometrii. Převodem antropometrického hodnocení na body získáme tzv. antropometrický somatotyp (Kohoutová, 2006).

3.2.3.1 Stanovení antropometrického somatotypu

Pavlík uvádí, že pro stanovení somatotypu metodou Heath-Carter je třeba provést antropometrická měření, hodnoty pak zanést do příslušných protokolů (viz příloha 1) a pomocí nich vyhodnotit stupně jednotlivých komponent. Způsob vyhodnocení v protokolech je publikován autory: Heath-Carterem (1967) u nás pak Štěpničkou (1970, 1972) aj., nebudeme jej proto popisovat. Potřebné jsou některé somatometrické údaje, jejich metodika je popsána výše: tělesná výška, těl. hmotnost, obvod paže kontrahované, obvod lýtku. Dále se měří 2 kostní rozměry a 4 kožní řasy.

- Epikondyly humeru – měří se speciálně upraveným posuvným měřítkem na dolním konci kosti pažní (u loketního kloubu), proband má paži v úhlu 90°, přesnost 0,005 m.
- Epikondyly femuru – měří se stejným měřidlem, proband sedí na židli, stehno a bérce svírají úhel 90° a měří se na dolním konci stehenní kosti (u kolenního kloubu), přesnost měření je 0,005 m
- Kožní řasa nad tricepsem – měří se tloušťka kožní řasy na pravé paži vzadu uprostřed mezi loktem a nadpažkem.
- Kožní řasa pod lopatkou (subscapulární) – měří se pod dolním úhlem lopatky, vytažená řasa směřuje šikmo dolů.
- Kožní řasa suprailiální – měří se asi 0,03 m nad pravým trnem kyčelním.
- Kožní řasa na lýtku – měří se v místě největšího vyklenutí trojhlavého lýtkového svalu.
- Všechny kožní řasy byly měřeny kaliperem, přesnost měření je 0,01 m.

Převod zjištěných antropometrických údajů na body somatotypu:

Převod na jednotlivé bodové hodnoty jednotlivých komponent somatotypu zde popíšeme pouze stručně.⁷

Endomorfie

- do rámečku „Podkožní tuk“ zapsat výsledky naměřené kalipometrem (hodnoty tří kožních řas)
- hodnoty sečíst a zaznamenat na stupnici vpravo nejbližší hodnotu k hodnotě součtu a pod touto hodnotou odečíst bodové ohodnocení endomorfní komponenty

Mezomorfie

- do druhého sektoru vlevo zanést příslušné zjištěné antropometrické výsledky
- v pravém sektoru vždy zakroužkovat nejbližší odpovídající hodnotu
- u tělesné výšky si vpravo označit místo mezi dvěma nejbližšími hodnotami naměřené výšky (nejlépe šipkou).
- u ostatních proměnných vždy zakroužkovat v pravém sektoru nejbližší odpovídající hodnotu (jestliže je hodnota přesně mezi dvěma čísly, zakroužkuje se nižší hodnota)
- dále počítat jen se sloupci, ne s jednotlivými číselnými hodnotami
- za výchozí (nulový) vzít sloupec ležící co nejvíc vlevo, od něho sečíst všechny počet sloupců, o který se musí postoupit doprava, aby bylo dosaženo všech tří zakroužkovaných čísel
- získaný součet vydělit čtyřmi a použít tohoto čísla získaného dělením, a od prvního zakroužkovaného sloupce odpočítat ve směru doprava takový počet sloupců
- výsledný bod označit hvězdičkou (může být i mezi sloupci)

⁷ podrobný popis je dostupný na <http://skripta.ft.tul.cz/data/2006-08-24/13-38-27.pdf>

- nadále brát v úvahu opět pouze sloupce, od vyznačené hvězdičky odpočítat horizontálně počet sloupců k označené tělesné výšce a o takový počet sloupců se posunout od hodnoty komponenty (číslo 4) ve směru od výšky k hvězdičce (jestliže je hvězdička napravo od značky pro tělesnou výšku, počítá se počet sloupců vpravo od čísla 4 (tendence robuscity), je – li vlevo, počítá se vlevo od čísla 4 (tendence gracility))
- dosaženou hodnotu zakroužkovat v řádce „2. komponenta“

Ektomorfie

- vydělit tělesnou výšku třetí odmocninou hmotnosti
- v protokolu najít nejbližší hodnotu a ve sloupci těsně pod zakroužkovanou hodnotou odečíst hodnotu ektomorfní komponenty.

Vypočítané zakroužkované hodnoty z řádků 1., 2. a 3. komponenty jsou hodnoty antropometrického saomatotypu

3.2.3.2 Pomůcky k měření

Páková nebo přesná nášlapná váha (viz. obr. 5) – k určení hmotnosti s přesností na 0,1 kg.



Obrázek 5 Nášlapná váha⁸

⁸ obrázek je dostupný na www.eamos.cz/amos/kat_tv/externi/antropomotorik/morfologicka_stavba/stranky/morfologicka_stavba.htm

Posuvné měřítko originální a modifikované (viz. obr 6) – k měření biepickondylárních diametrů na živém těle se používá měřidlo se zaoblenými konci měřících ramen.



Obrázek 6 Modifikované posuvné měřítko⁹

Pásová míra (viz. obr. 7) – k měření obvodů. Může být ocelová nebo látková (nevýhoda látkové spočívá v tom, že se časem vytáhne).



Obrázek 7 Pásová míra¹⁰

Kaliper (viz. obr. 8 a 9) – používají se různé typy. Měří tloušťku kůže a podkoží (kožní řasy) pod standardním tlakem 10 g/mm² při ploše čelistí 20 – 40 mm² (dle Brožka a Keyse).

⁹ obrázek je dostupný na www.eamos.cz/amos/kat_tv/externi/antropomotorik/morfologicka_stavba/stranky/morfologicka_stavba.htm

¹⁰ obrázek je dostupný na www.eamos.cz/amos/kat_tv/externi/antropomotorik/morfologicka_stavba/stranky/morfologicka_stavba.htm

Obrázek 8 Kaliper Somet¹¹Obrázek 9 Kaliper SK (plast)¹²

3.3 Motorické schopnosti

Motorické schopnosti provázejí člověka v mnoha oborech jeho činností. Zvláště významné místo zaujímají v oblasti sportu a tělesné výchovy. Jak uvádí Čelikovský a kol. (1979) jsou motorické schopnosti předpokladem pro zdokonalení techniky sportovní a tělovýchovné činnosti.

Motorická schopnost je integrace vnitřních vlastností organismu, která podmiňuje splnění určité skupiny pohybových úkolů a současně je jimi podmíněna (Čelikovský a kol., 1979).

¹¹ obrázek je dostupný na www.eamos.cz/amos/kat_tv/externi/antropomotorik/morfologicka_stavba/stranky/morfologicka_stavba.htm

¹² obrázek je dostupný na www.eamos.cz/amos/kat_tv/externi/antropomotorik/morfologicka_stavba/stranky/morfologicka_stavba.htm

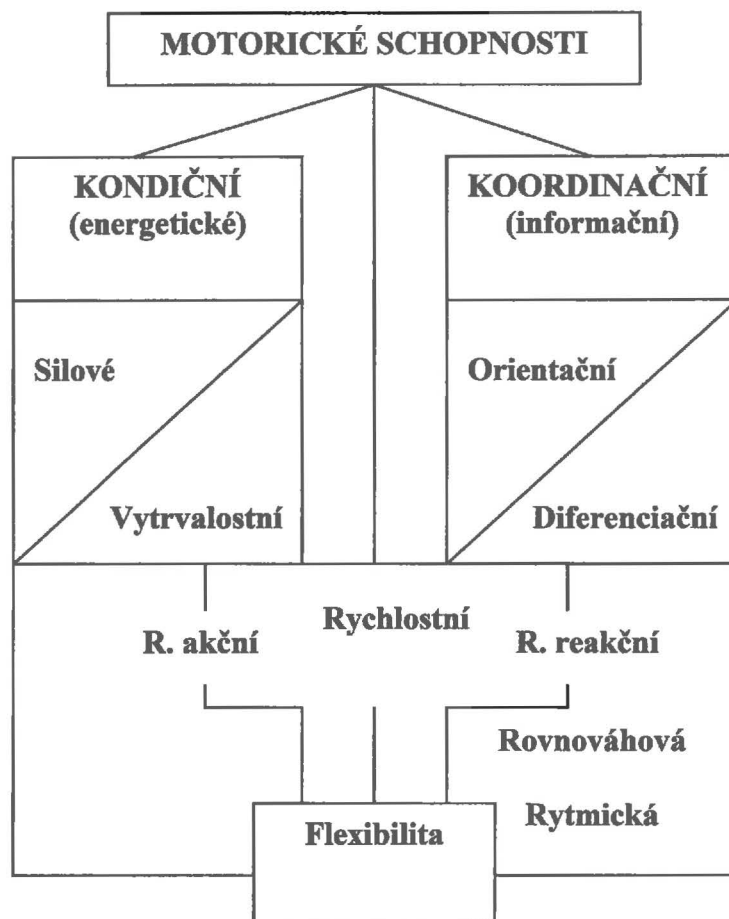
Měkota a Novosad (2005) uvádí, že se jedná o dosti obsáhlou a členitou třídu schopností, jež podmiňují (úspěšnou) pohybovou činnost a dosahování výkonů nejen ve sportu, ale i v práci či tvorbě, kde pohyb je složkou dominantní. A dále to doplňují tvrzením, že motorické schopnosti jsou obecné kapacity jednotlivce a projevují se ve výsledcích pohybové činnosti, jinak jsou skryté.

Motorické schopnosti na rozdíl od motorických dovedností jsou poměrně stálé v čase, částečně geneticky podmíněné a tudíž prostředím ovlivňovány jen z části (Čelíkovský a kol., 1979). Motorické schopnosti nejsou úzce specifikované předpoklady pro splnění pohybové činnosti, jsou to předpoklady spíše obecné a míra jejich specifičnosti závisí na charakteru pohybového úkolu, věku a pohlaví jedince. Na to navazuje Čelíkovský (1979) a uvádí, že motorické schopnosti se projevují v podmínkách daných somatickými poměry každého jedince. Z čehož jsme vycházeli i v naší práci.

Motorické schopnosti a motorické dovednosti se souhrnně nazývají motorickými předpoklady, jež jsou považovány za rozhodující činitele sportovního výkonu.

Měkota a Novosad (2005) uvádí rozdíly mezi těmito jednotlivými předpoklady. Tyto rozdíly jsou uvedeny v následujícím schématu.

Struktura rozdělení motorických schopností je předmětem zájmu mnoha autorů po řadu desetiletí. Většina autorů (např. Měkota a Novosad, 2005, Měkota a Blahuš, 1983, Čelíkovský a kol., 1979) se shoduje na členění motorických schopností na schopnosti kondiční a koordinační (viz. obrázek 10).



Obrázek 10 Hrubá taxonomie motorických schopností
(Měkota, Novosad, 2005, str. 21)

Kondiční schopnosti jsou determinovány převážně faktory a procesy energetickými a řadí se sem schopnosti vytrvalostní, silové a z části i rychlostní. Problematiku procesů energetického krytí podrobně řeší Dovalil (2002).

Koordinační schopnosti jsou podmíněny především procesy řízení a regulace pohybové činnosti. Řadí se sem schopnosti orientační, diferenční, reakční, rovnovážové, rytmické aj.

Mezi těmito dvěma skupinami stojí schopnosti „hybridní“, tedy kondičně-koordinační a dle Měkoty a Novosada (2005) se danému schématu vymyká pohyblivostní schopnost (flexibilita), neboť se u ní jedná spíše o systém pasivního přenosu energie. Tento základní systém podrobněji rozvádí Měkota (2000) a Měkota s Novosadem (2005).

V této práci se zabýváme pouze schopnostmi rychlostními a koordinačními a tak se v další části zaměříme pouze na tyto dvě oblasti schopností.

3.3.1 Rychlostní schopnosti

„Rychlostní schopností rozumíme schopnost provést motorickou činnost nebo realizovat určitý pohybový úkol v co nejkratším časovém úseku. Přitom se předpokládá, že činnost je spíše jen krátkodobého charakteru (max. 15 až 20 s) není příliš složitá a koordinačně náročná a nevyžaduje překonávání většího odporu.“ (Kovář v Čelikovský a kol., 1979)

Struktura rychlostních schopností

3.3.1.1 Reakční rychlost

Reakční rychlost je „...psychofyzická schopnost reagovat v co nejkratším čase na přijaté podráždění nebo informaci.“ (Měkota a Novosad, 2005).

Reakci podmiňuje určitý signál a tak ji dále dělíme na reakci: akustickou, optickou, taktilní a kinestetickou. Nejrychlejší je reakce na podnět taktilní (doba reakce přibližně 0,15 – 0,14 s). Velký význam u reakční schopnosti hraje anticipace. Ta má význam pouze u reakční schopnosti, se schopností akční dále nekoreluje.

Pro tréninkovou praxi uvádějí Měkota a Novosad (2005) i Stejskal (1998) rozlišení na jednoduchou a výběrovou reakci.

Jednoduchá reakce = „na neměnný, přesně určený podnět následuje přesně stanovená neměnní se pohybová odpověď...“ (Měkota a Novosad, 2005). Doba této reakce je silně geneticky podmíněna a tak ji lze tréninkem ovlivnit pouze v malém rozsahu.

Výběrová reakce „je reakcí na rozličné očekávané i nečekané podněty..., na které sportovec reaguje některou ze zvládnutých a známých pohybových činností.“ (Měkota a Novosad, 2005). Rychlost provedení této reakce je úzce spojena s již výše zmiňovanou anticipací a lze ji tréninkem do značné míry ovlivnit.

3.3.1.2 Akční rychlost

„Je výsledkem rychlosti svalové kontrakce a činnosti nervosvalového systému, výsledkem je změna polohy těla nebo jeho jednotlivých částí.“ (Měkota a Novosad, 2005)

Podle průběhu fází pohybu se akční rychlost dále dělí na rychlost acyklickou a cyklickou.

Acyklická rychlost je spojena s jednorázovým provedením pohybu.

Cyklická rychlost je rychlost založená na opakovaných pohybech, která vyděluje tzv. frekvenční rychlostní schopnost, což je „schopnost maximálně opakovat určitou shodnou pohybovou strukturu (cyklus) v daném časovém intervalu.“ (Čelikovský a kol., 1979).

Z hlediska zahájení a průběhu pohybu je nutné zmínit ještě rychlost akcelerační, která se objevuje u nerovnoměrného pohybu prováděného s maximálním zrychlením (Čelikovský a kol., 1979) a vyjadřuje změnu rychlosti za jednotku času (Měkota a Novosad, 2005).

3.3.2 Koordinační schopnosti

Koordinační schopnosti jsou nejméně probádanou oblastí v teorii motorických schopností. Ve starší literatuře bývají označovány pod pojmem obratnostní schopnosti. Jejich rozvoj podmiňuje kvalitu technické přípravy a umožňuje rychlejší a kvalitnější osvojování sportovních dovedností (Dovalil, 2002 a 2005). Šimková a Ramacsay (1993) zkoumali heritabilitu (dědivost) koordinačních schopností a uvádí, že některé koordinační schopnosti senzomotorického charakteru, jsou do značné míry geneticky podmíněné. Pro pojem koordinační (či obratnostní schopnosti) existuje mnoho různých definic a tak pro objasnění pojmu vybíráme pouze jednu.

„Koordinační schopnosti představují třídu motorických schopností, které jsou podmíněny především procesy řízení a regulace pohybové činnosti. Představují upevněné a generalizované kvality průběhu těchto procesů. Jsou výkonovými předpoklady pro činnosti charakterizované vysokými nároky na koordinaci“ (Zimmermann, Schnabel & Blume, 2002, v Měkota, Novosad, 2005).

K této definici se přiklání i Měkota a Novosad (2005) a Kohoutek, Hendl, Véle, a Hirtz (2005).

Struktura koordinačních schopností

Taxonomie koordinačních schopností je různorodá a dodnes nemá stálou formu. Jednotliví autoři se ve svém pojetí struktury koordinačních schopností trochu liší, ovšem v dnešní době se jich většina přiklání k hierarchickému uspořádání podle Hirtze (1985, 1997). Ten zmiňuje pět stěžejních schopností pro potřeby školní praxe: reakční, rytmickou, rovnováhovou, orientační a diferenciací schopnost. Později k nim přiřazuje pro potřeby sportu ještě další dvě schopnosti, a to schopnost sdružování a přestavby pro potřeby sportu.

3.3.2.1 Kinesteticko diferenciací schopnost

Je to „schopnost realizovat přesné a ekonomické pohyby na základě přesně rozlišené a rozpracované kinestetické informace (ze svalů, šlach a kloubních pouzder)“ (Kohoutek, Hendl, Véle, Hirtz, 2005).

Základem této schopnosti jsou smyslové počítky z proprioreceptorů, které jsou umístěny ve svalech. Na základě tohoto vnímání je jedinec schopen si uvědomit, kde se v danou chvíli nachází jednotlivé segmenty jeho těla včetně těžiště. A právě uvědomění si polohy svého těžiště a práce s ním je jedna z velice důležitých schopností pro úspěšné zvládnutí technik BZ. Zháněl¹³ uvádí, že kinesteticko-diferenciací schopnost může být chápána jako základna pro kvalitu řízení pohybu právě proto, že informace o pohybových znacích přicházející z proprioreceptorů, jsou zpracovávány v CNS. Měkota a Novosad (2005), Kollárovits a Gerhát (1993) k tomu ještě dodávají myšlenku, že úroveň kinesteticko diferenciací schopnosti určuje také pohybová zkušenost s osvojením dané činnosti, a specifické aspekty týkající se vnímání popisují jako pocit vody, pocit sněhu, pocit těla aj. Kollárovits a Gerhát (1993) dále uvádí, že závislost kinesteticko diferenciací schopnosti na věku je velmi malá.

3.3.2.2 Prostorově orientační schopnost

Měkota a Novosad (2005) uvádí, že je tato schopnost těsně spjata se schopností kinesteticko diferenciací a uplatňují se často současně. To potvrzuje i fakt, že v řešení určitých pohybových úkolů i v BZ je úzce spjata schopnost jedince vědět, kde se právě

¹³ online skriptum dostupná na www.cztenis.cz/metodicka_komise/folieantrotrenten2.doc

nachází, jaký prostor má kolem sebe, kde se nachází protivník, a zároveň celou dobu vnímat pohyby svého těla.

Prostorově orientační schopnost je tedy „schopnost rozlišení a změny polohy a pohybu těla jako celku v prostoru podle zadané úlohy a schopnost prostorové regulace pohybového jednání v rámci zobecněného pohybového vzorce“ (Kohoutek, Hendl, Véle, Hirtz, 2005). Měkota a Novosad (2005) uvádí, že vysoká úroveň orientační schopnosti zaručuje výhodnější podmínky pro motorické učení. Prostorová schopnost je dána aktivní orientací a vizuálním vnímáním prostorových podmínek při dané činnosti. Kohoutek, Hendl, Véle a Hirtz (2005) přikládají zvláštní význam prostorově orientační schopnosti při tzv. situačních sportech jako jsou úpoly, sportovní hry a jiné sporty, kde dochází k neustálým změnám situací v čase i prostoru.

3.3.2.3 Rovnováhová schopnost

Rovnováha je jedním ze základních fyzikálních jevů a obecně lze říci, že je to stav tělesa, při němž neprobíhají žádné z vnějšku pozorovatelné změny a výslednice všech sil je rovna nule.

„Rovnováhová schopnost je definována jako schopnost udržení – popřípadě znovunabytí – rovnováhy při měnících se vnějších podmínkách; jako kvalita účelného řešení motorických úloh na malých podpěrných plochách nebo při velmi labilních rovnovážných okolnostech“ (Hirtz, 1985 in Zháněl¹⁴).

Pro využití v praxi je tato schopnost významná zejména v činnostech, při kterých dochází k narušení stability v důsledku změny postoje nebo změny polohy těžiště (např. při narušení rovnováhy v kontaktu s protivníkem). Pro procesy vnímání rovnováhy existují speciální smyslové orgány umístěné ve vnitřním uchu. Zháněl¹⁴ dodává, že na regulaci rovnováhy mají svůj podíl kinestetické informace ze šijového a ramenního svalstva a informace dotykové a zrakové.

Rovnováhová schopnost se dále dělí na statickou rovnováhovou schopnost, dynamickou rovnováhovou schopnost a balancování předmětu.

¹⁴ online skriptum dostupná na www.cztenis.cz/metodicka_komise/folieantrotrenten2.doc

Statická rovnováhová schopnost

Je to schopnost udržet těleso v labilní poloze bez lokomoce s minimální odchylkou od předepsané polohy tělesa. Může jít o rovnováhu na pevné nebo labilní podložce, se zrakovou kontrolou či s jejím vyloučením (Měkota a Novosad, 2005).

Dynamická rovnováhová schopnost

Uplatňuje se zejména při pohybu, kdy dochází k rychlým změnám polohy a místa v prostoru. Měkota a Novosad (2005) uvádí, že se dynamická rovnováhová schopnost projevuje ve třech typech pohybu a to: *při translaci a lokomoci* (udržování rovnováhy při chůzi, jízdě na kole, na lyžích atd.), *při rotaci* (udržování rovnováhy při otáčení kolem podélné, pravolevé a předozadní osy např. u piruet, akrobatických skocích do vody a na lyžích atd.), *při letu* (udržování rovnováhy v bezoporové fázi pohybu např. při přeskocích přes nářadí, při skocích na lyžích atd.)

Balancování předmětu

Je to schopnost udržet v rovnováze jiný vnější objekt (Měkota a Novosad, 2005). Vyvažovat lze různé předměty, ale i živé objekty (např. cirkusoví artisté). Tato schopnost se výrazně projevuje i v BZ při ovládání různých druhů zbraní (např. tyčovitých předmětů). Schopnost vyvažovat vnější objekt se mnohonásobně ztěžuje při vyloučení zrakové kontroly (Čelíkovský a kol, 1979).

3.3.2.4 Reakční schopnost

Podněty, na něž člověk reaguje mohou být různé a variabilní. Reakce probíhá v závislosti na druhu podnětu. Ten může být taktilní, akustický, vizuální nebo kinestetický. Nejčastější jsou podněty akustické a vizuální, ale např. zápasník reaguje nejčastěji na podněty taktilní a akrobat na podněty kinestetické (Měkota a Novosad, 2005). Nejrychlejší reakce je na podnět taktilní (pohybuje se v rozmezí 0,15-0,14 s).

Reakční schopnost definují Měkota a Novosad (2005) jako „schopnost zahájit (účelný) pohyb na daný (jednoduchý nebo složitý) podnět v co nejkratším čase. Indikátorem je reakční doba“.

Stejskal (1998) uvádí poznatek, že reaktivita (schopnost reakce) koreluje s Eyseneckovou typologií osobnosti a jeho osobnostním dotazníkem. V tréninkové praxi to znamená, že reaktivita ovlivňuje psychomotoriku a zpětně, sportovní trénink ovlivňuje reaktivitu. Dále Stejskal (1998) zmiňuje, že úroveň reaktivity má společný psychofyziologický základ s úrovní adaptability jedince. A právě adaptabilita je základem motorického učení. Z toho vyplývá fakt, že některé komponenty motorického učení jsou limitované schopností adekvátní reakce.

3.3.2.5 Rytmická schopnost

Rytmus a rytmická schopnost jsou dva odlišné pojmy. Rytmus je dynamicko-časové členění pohybu (Měkota a Novosad, 2005) a vztahuje se k pohybové činnosti, kdežto rytmická schopnost je „schopnost postihnout a motoricky vyjádřit rytmus z vnějšku daný, nebo v samotné pohybové činnosti obsažený“ (Měkota a Novosad, 2005) a týká se člověka, který je jejím nositelem.

Rytmická schopnost je dále dělena na dva aspekty:

Rytmická percepce

Jde o vnímání a reprodukci pohybových rytmů na podněty sluchové, zrakové a taktilní. Dle Čelikovského a kol. (1979) je nejpřesnější vnímání rytmičtých stimulů sluchových, dále zrakových a nakonec taktilních. Cílem je přetransformování a přenesení z vnějšku přijímaných rytmů do pohybové činnosti. Tato schopnost se nejvíce uplatňuje při tanci nebo krasobruslení.

Rytmická realizace

Jde o uskutečnění rytmičtých formy v pohybové činnosti a o schopnost vystihnout rytmus určitého pohybového aktu a tento existující rytmus uplatnit při vlastní pohybové činnosti. Schopnost rytmičtých realizace výrazně ovlivňují kinestetické informace, což ukazuje blízkou souvislost se schopností kinesteticko diferenciací.

3.3.2.6 Schopnost sdružování pohybů

Jedná se o schopnost účelně organizovat pohyby jednotlivých segmentů těla a následně je efektivně spojovat a kombinovat, což se projevuje výsledným pohybem. Měkota a

Novosad (2005) tuto schopnost definují jako „schopnost navzájem propojovat dílčí pohyby těla (končetin, hlavy, trupu) do prostorově, časově a dynamicky sladěného pohybu celkového, zaměřeného na splnění cíle pohybového jednání“.

3.3.2.7 Schopnost přestavby pohybů

Při každé pohybové činnosti se neustále mění podmínky, ať vnitřní (např. vliv únavy) či vnější (např. měnící se činnost soupeře). To vyvolává neustálé změny situace, na které jedinec určitým způsobem reaguje.

„Schopnost přestavby pohybů je chápána jako schopnost přizpůsobit program pohybové činnosti novým skutečnostem na základě vnímaných nebo předpokládaných změn situace nebo pokračovat v činnosti zcela jiným způsobem“ (Meinel & Schnabel, 1987 In Zháněl¹⁵).

Jak uvádí Měkota a Novosad (2005) i Zháněl¹⁵ spočívá schopnost přestavby ve značné míře na rychlosti a přesnosti vnímání i na schopnosti anticipovat změnu. Velkou roli přitom hraje pohybová zkušenost.

V BZ je anticipace pohybů a činnosti protivníka důležitým předpokladem k získání převahy a jedinec je často nucen, v závislosti na předvídání pohybů soupeře či již na provedenou situační změnu jeho polohy či pohybu, urychleně reagovat a přizpůsobit svůj pohybový akt jednání protivníka.

3.4 Měření a testování

Protože pohybové schopnosti jsou proměnou latentní, používá se k jejich zjišťování metod měření a testování. Testování je jedním z hlavních směrů motometrie. Motometrie je „...nauka o měřeních, jež se uplatňují při studiu lidské motoriky, tj. při kvantifikaci různých pohybových projevů či znaků a také při kvantifikaci pohybových předpokladů – schopností“ (Měkota a Blahuš, 1983). Měření je tedy chápáno jako přiřazování numerických výrazů objektům nebo událostem podle daných standardizovaných pravidel. Zháněl¹⁵ uvádí, že „testování je proces přiřazování testových výsledků“, který zahrnuje provedení zkoušky jako procedury a přiřazení čísla, ve smyslu měření.

¹⁵ online skriptá dostupná na www.cztenis.cz/metodicka_komise/folieantrotrenten2.doc

3.4.1 Motorické testy

Motorické testy jsou důležitým prostředkem v tělovýchovné praxi a patří mezi nejčastěji používané kontrolní metody. Dalšími kontrolními metodami jsou dotazníky, interview, pozorování, sportovně – psychologické metody, sportovně – lékařské metody, funkčně – anatomické metody a biomechanické metody.

„Motorickým testem rozumíme standardizovaný postup (zkoušku), jehož obsahem je pohybová činnost a výsledkem číselné vyjádření průběhu, či výsledku této činnosti“ (Čelíkovský a kol., 1979).

Přímo naměřené výsledky jsou vyjádřené ve fyzikálních či technických jednotkách a nazýváme je hrubými výsledky (Čelíkovský a kol, 1979). Mají malou vypovídající hodnotu a nelze je navzájem porovnávat či sčítat, jelikož se podle jednotlivých veličin, či testů liší. Převádí se proto dále na výsledky odvozené, které představují procenily, Z-body, T-body, steny a MQ-body.

3.4.2 Odvozené výsledky testů (skóre)

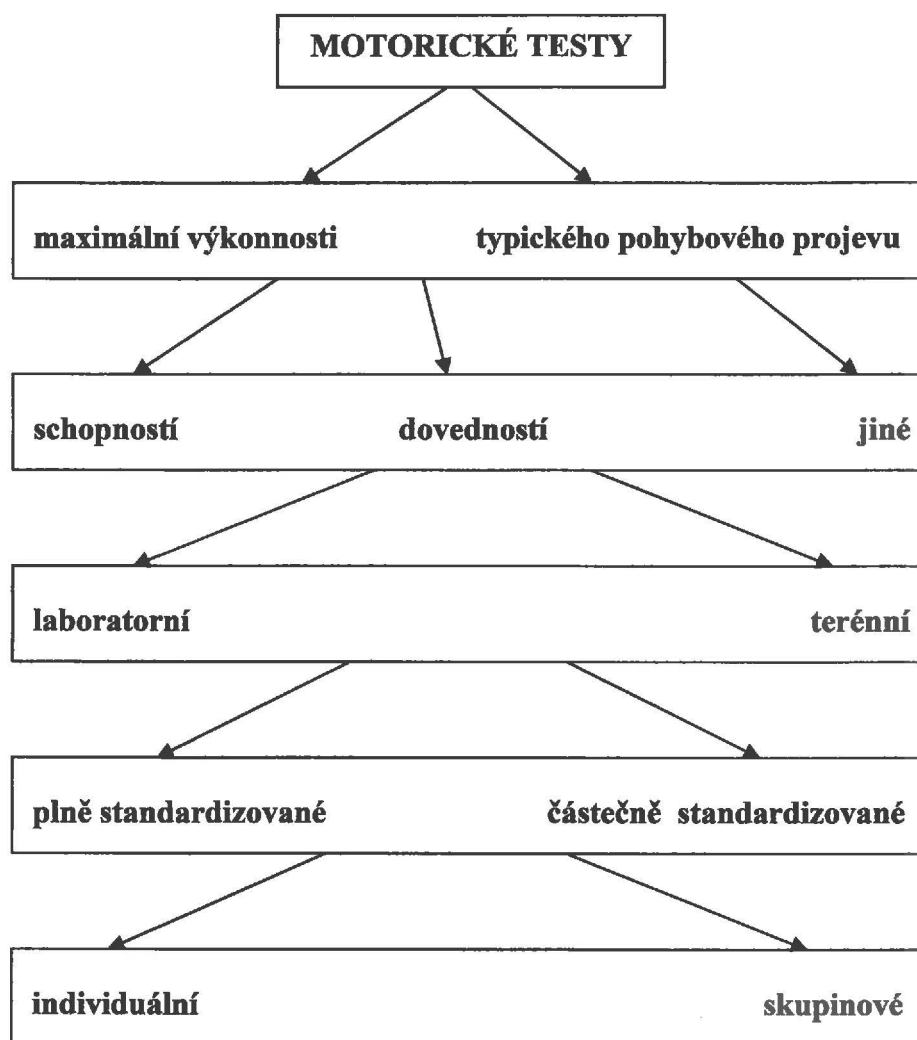
Naměřené výsledky v různých testech mají většinou odlišné veličiny. Pro další zpracování a analýzu je potřeba tyto výsledky převádět na skóre ve kterém můžeme jednotlivé výsledky mezi sebou porovnávat, posuzovat a hodnotit. V naší práci využíváme jen z-body a tak se v popisu omezíme pouze na tuto skupinu odvozených výsledků testů. Mezi další skupiny patří již výše zmíněné procenily, T-body, C-body, steny a MQ-body. Jejich podrobný popis uvádí Měkota a Blahuš (1983).

- z-body: šestibodová stupnice, v níž aritmetický průměr = 0 bodů, 1 bod = směrodatná odchylka, matematické vyjádření je $Z = x_i - \bar{x} / s$

3.4.3 Struktura motorických testů

Motorické testy lze rozdělit podle různých kritérií jak je vidět na obrázku. Podobné rozdělení uvádí i Zháněl¹⁶. Všeobecně je velmi široké spektrum pohledů a názorů různých autorů na dělení a strukturu testů, ale na základním hrubém rozdělení se většina autorů shodne.

¹⁶ online skriptá dostupná na www.cztenis.cz/metodicka_komise/folieantrotrenten2.doc



Obrázek 11 Dělení motorických testů
(Měkota a Blahu, 1893, str. 21)

Dělení podle obsahu testů:

- testy maximální výkonnosti, které se dále dělí na testy motorických schopností a motorických dovedností),
- testy typického pohybového projevu např. testy laterality či motorického tempa.

Z hlediska místa provádění se testy dělí na laboratorní a terénní, z hlediska počtu testovaných osob se dělí na testy individuální a kolektivní (skupinové).

3.4.4 Základní měřicí stupnice

V teorii měření se rozlišují čtyři základní stupnice, jež jsou charakterizovány určitým spořádáním numerických hodnot (Měkota, Kovář, Štěpnička, 1988).

- Nominální stupnice: umožňuje pouze třídění, jelikož jednotlivé objekty jsou pouze pojmenovány číslicí (např. knihy v knihovně).
- Ordinální stupnice: umožňuje již částečnou kvantifikaci, neboť objekty jsou tu uspořádány s narůstající kvantitou měřené vlastnosti a jsou seřazeny do pořadí (např. umístění v soutěži).
- Intervalová stupnice: teprve ta umožňuje plnohodnotné měření, zůstává zachována charakteristika pořadí a k ní přibývá nová charakteristika, kterou je konstantní jednotka měření. Je stanovena dohodou, stejně jako nulový bod (např. stupnice pro měření teploty) (Měkota, Kovář a Štěpnička, 1988).
- Poměrová stupnice: je nejdokonalejší a od intervalové stupnice se liší pouze tím, že má absolutní nulový bod, to znamená, že když na této stupnici určíme nulový výsledek, nemá daný objekt měřenou vlastnost.

3.4.5 Základní vlastnosti motorických testů

Aby test přinášel objektivní, spolehlivé a platné informace, je potřeba dodržovat určitá pravidla (kritéria) pro jeho používání, která uvádí Zháněl¹⁷.

- Hlavní kritéria kvality testu: objektivita, reliabilita, validita.
- Vedlejší kritéria kvality testu vypovídají o tom, zda je test normován, srovnatelný, ekonomický a užitečný.

3.4.5.1 Objektivita

Je určena stupněm shody testových výsledků, které získají současně různí examínátoři. K vyjádření objektivit se používá koeficient objektivit r_{obj} . Měkota a Blahuš (1983) uvádí, že některé motorické testy jsou plně objektivní ($r_{obj} = 1,0$) a výsledky jsou na osobě examínátora nezávislé (např. shyby).

¹⁷ online skriptá dostupná na www.cztenis.cz/metodicka_komise/folieantrotrenten2.doc

3.4.5.2 Reliabilita

Reliabilita je podíl skutečného rozptylu a rozptylu z naměřených hodnot. Reliabilita je hrubě vyjádřena pomocí koeficientu $r_{xx'}$ a při její interpretaci je nutné vyjádřit i střední chybu, s kterou byla získána. Hrubě by se dalo říci, že aproximuje přesnost testu a vyjadřuje velikost chyb testování. V tělovýchovné praxi se projevuje např. tím, že při opakovaném testování u těchž osob za stejných podmínek obdržíme velmi podobné výsledky se stejnou střední chybou.

3.4.5.3 Validita

K výkladu validity musíme brát v úvahu kritérium, k němuž test vztahujeme. Kritérium vyjadřuje přesně vymezený účel testování a přijaté měřítko toho, co se má měřit (Měkosta a Blahuš, 1983). Test může být vhodný k jednomu účelu, ale nemusí být vhodný k účelu jinému. Nulová validita může znamenat, že test nepostihuje to, co chceme měřit. Aproximuje se koeficientem validity r_{xy} , který poukazuje na linearitu mezi testem X na jedné straně a kritériem Y na straně druhé.

Dalšími vlastnostmi testu, které zde dále nebudeme rozebírat jsou obtížnost, preferenční hodnota, délka testu, doba trvání motorického testu (čas), smysl stupnice testových výsledků ve vztahu ke stupnici výkonu, dimenzionalita, homogenita, konzistence, ekvivalence, specifická a zobecnitelnost motorického testu.

3.5 Stručný souhrn podkladů k provádění výcviku boje zblízka v AČR

3.5.1 Bojová umění

Bojové umění patří mezi prastaré a cenné kulturní dědictví a je jedním z nejstarších umění lidstva. Bojové umění bylo využíváno jak v lovu, či přemožení protivníka, tak i k rozvoji tělesného ducha. Šelenberk (2002) uvádí, že bojová zdatnost byla jednou ze základních vývojových etap lidstva, která se odrážela ve všech kulturách na celém světě a s nimi se také dále rozvíjela. Mnohé národy světa vyvíjely vlastní bojová umění se zbraní i beze zbraně. A jak uvádí Weinmann (1989) sloužilo bojové umění často k vojenským účelům a mělo udržovat obranyschopnost a bojovnost jedince.

3.5.2 *MuSaDo*

MuSaDo je moderní způsob sebeobránného boje, založené v první polovině 70. let 20. století. V korejském překladu je MuSaDo myšleno jako „Cesta korejského válečníka“ (Šelenberk, 2002). MuSaDo se dá prezentovat spíše jako životní styl, který učí přemáhat strach a těžkosti života. Jako styl vyučuje lidskosti a pomáhá hledat vnitřní krásu a energii¹⁸. Je to styl, který je mentálně přiblížen potřebám a možnostem Evropanů, ale dodržuje základní asijské techniky a etické principy. Jak také uvádí Šelenberk (2002), MuSaDo není sportem a proto se v něm nepořádají žádné soutěže. Učí lidskosti, sebeovládání a rozvíjí potenciál fyzické a duševní kondice.

Zakladatelem MuSaDo je německý velmistr Herbert Grudzenski. Podle Šelenberka (2002) H. Grudzenski obdržel titul SULSA (učitel a mistr bojového umění) od jeho mistra Kang Bjong-Suna po 20 letech tréninku a studia. Tento titul jej opravňoval k založení vlastní školy a stylu. V současné době je Herbert Grudzenski v odborných kruzích SRN považován za jednoho z významných specialistů na vojenský boj zblízka.

3.5.2.1 Dělení bojového umění MuSaDo

MuSaDo se dělí na dvě samostatné části. Jednou z nich je tradiční MuSaDo. Tato část je určena civilním osobám a zájemcům o výcvik tradičních technik. Vychází z principů nastolených koncem 19. století buddhistickými mnichy, kde bojové umění je chápáno jako „Cesta“ k osobnímu zdokonalování, duševní a tělesné kondici a osvícení¹⁹. Druhou samostatnou částí je MuSaDo Military Combat System (dále jen MuSaDo MCS). Tato část je určena výhradně pro výcvik armádních nebo policejních složek. Vychází z původních starodávných cílů sebeobrany - přežít a zvítězit.

3.5.3 *MuSaDo Military Combat System*

V České republice se MuSaDo MCS cvičí od roku 1989 a prezentoval ho pan Oldřich Šelenberk. Od roku 1993 byl tento systém, na základě výběrového řízení, oficiálně zaveden do výcviku Armády ČR a to především u průzkumných, výsadkových a speciálních jednotek. V současné době je garantem boje zblízka v Armádě ČR npor. Mgr. Mi-

¹⁸ citováno z www.musadocz.cz/

¹⁹ citováno z www.musadocz.cz/

chal Vágner, který se dále stará o vývoj BZ a zabezpečuje teoretické podklady, dokumentaci a správnou metodiku výcviku.

Výuku speciální tělesné přípravy vojáka z povolání v AČR, do které spadá i boj zblízka řeší předpis MO TĚL -1-1 z roku 1989 a rozkaz MO č. 14 z roku 1999. Předpis Těl-51-3 *Boj zblízka* z roku 2001 řeší již konkrétně pouze sebeobranu a boj zblízka a jsou v něm ustanovené popisy jednotlivých technik, způsoby vedení výcviku a bezpečnostní opatření důležitá pro výcvik. Teoretický rámec a ucelené stanovy výcviku boje zblízka v AČR shrnuje ve své práci Vágner (v tisku).

3.5.3.1 Dělení a systém boje zblízka v AČR

MuSaDo MCS bylo do AČR zavedeno jako třístupňový systém výcviku. Jak uvádí Vágner (v tisku) měl tento systém kompletně zastřešit výcvik v jednotlivých složkách a růst instruktorů boje zblízka. V naší práci využíváme jako kritérium osvojení vybraných technik 1. stupně boje zblízka, který popisuje Vágner (v tisku) následovně:

1. stupeň – obsahuje pády, postoje, kryty, údery, kopy, páky, přehozy, porazy, techniky sebeobrany beze zbraně, techniky sebeobrany proti ozbrojenému protivníkovi tyčí nebo nožem a základy cvičného úderového boje. Je určen jako základní výcvik u jednotek, kde služební funkce přímo nepředpokládá využití boje zblízka (např. školství, civilní obrana atd.).

4. CÍL, VÝZKUMNÉ OTÁZKY A HYPOTÉZY

4.1 Cíl práce

Cílem práce je výběr prediktorů, které jsou prezentovány motorickými testy rychlostních a koordinačních schopností a somatickými znaky, za účelem predikce úspěšnosti osvojení technik boje zblízka.

4.2 Výzkumná otázka

Jaké jsou možnosti využití motorických testů koordinačních a rychlostních schopností a somatometrických znaků pro predikci úspěšnosti jedinců při osvojení technik boje zblízka?

4.3 Hypotéza

Na základě studia struktury výkonu v bojových sportech a provedených studií (Zbiňovský 1993, Žára 1982, Vágner 2004), předpokládáme, že sestavíme množinu skládající se maximálně ze čtyř prediktorů (zastoupených somatickými znaky a motorickými testy rychlostních a koordinačních schopností), která odhadne minimálně 60 % rozptylu kritériální proměnné se standardní chybou do ± 1 bodu.

5. METODIKA VÝZKUMU

5.1 Popis souboru

Sledovaný soubor byl tvořen 45 profesionálními vojáky AČR. Soubor byl rozdělen na dvě složky, kde první složku tvořili studenti 3. a 4. ročníku vojenského oboru UK FTVS v Praze ($n = 24$, věk 23 – 33 let) a složku druhou tvořili příslušníci od jednotek Společných sil AČR ($n = 21$, věk 23 – 33 let). Nejednalo se o náhodný výběr, ale o analytický průřez.

5.2 Plán výzkumu

- duben 2006 – květen 2006: shromažďování potřebných teoretických podkladů a studium literatury
- květen 2006: výběr kurzů, ve kterých bylo testování realizováno
- květen 2006 – červen 2006: selekce a výběr (expertním posouzením) závisle a nezávisle proměnných a příprava na testování a měření
- konec druhého výcvikového období v AČR (2006): realizace terénního měření a testování
- listopad 2006 – leden 2007: vytvoření teoretického základu studie
- leden 2007 – březen 2007: zpracování a analýza dat

5.3 Průběh měření

Měření vojáků probíhalo podle předem stanoveného itineráře v rámci dvou pětidenních kurzů boje zblízka. Tyto kurzy probíhaly na konci druhého výcvikového období v Armádě České republiky. V každém dnu kurzu vojáci absolvovali 6 výcvikových hodin boje zblízka. V průběhu druhého dne byly měřeny vybrané motorické testy rychlostních a koordinačních schopností, jako nezávisle proměnná (prediktor), v dané posloupnosti a to jednu hodinu v dopoledním výcviku a jednu hodinu v odpoledním výcviku. Třetí den v ranních hodinách byly měřeny vybrané somatické znaky jako další nezávisle proměnná (prediktor). Osvojení technik boje zblízka během kurzu, jako krite-

riální proměnná (predikant), bylo posuzováno na konci posledního dne kurzu. Vzhledem k tomu, že oba kurzy probíhaly ve stejném výcvikové zařízení (TVC Bechyně), probíhalo také veškeré měření a testování v maximálně možné podobných podmínkách.

5.4 Metodika sběru dat

Sběr dat probíhal v již výše zmíněném pořadí. Prvně byla získávána data měřením vybraných motorických testů rychlostních a koordinačních schopností, následně data získaná měřením vybraných somatických znaků a na závěr data získaná hodnocením osvojení vybraných technik BZ.

5.4.1 *Nezávisle proměnné (prediktory)*

5.4.1.1 Motorické testy rychlostních a koordinačních schopností

Testy a jejich kritéria popisujeme jen stručně, jelikož jejich podrobný popis je popsán v příslušné literatuře. Testy byly měřeny v následujícím pořadí (a to první 3 testy v dopoledním výcviku a další 4 testy v odpoledním výcviku).

- Sestava s tyčí (viz. Měkota a Blahuš, 1983, str. 172). Test se prováděl s krátkou gymnastickou tyčí a to 5x. Hodnoty byly zaznamenávány s přesností 0,1 s a dosažený nejlepší čas z pěti pokusů je kritériem výkonnosti v testu. Spolehlivost $r_{stab} = 0,95$ (Měkota a Blahuš, 1983).
- Člunkový běh 4x10 m (viz. Měkota a Blahuš, 1983, str. 211 - 213). Test se prováděl 2x s rozmezím 10 minut odpočinku a hodnoty se zaznamenávaly s přesností na 0,1s. Kritériem výkonnosti v testu byl nejlepší výkon (čas). Spolehlivost $r_{stab} = 0,74$ (Měkota a Kovář, 1995)
- Běh na 50 m s pevným startem (viz. Měkota a Blahuš, 1983, str. 210). Cvičenci běželi 2x s rozmezím 15 minut odpočinku, zaznamenávaly se oba časy a to s přesností na 0,1s. Kritériem výkonnosti v testu byl nejlepší výkon (čas). Spolehlivost $r_{stab} = 0,90$ (Měkota a Blahuš, 1983) a $r_{stab} = 0,91$ (Žára, 1969).
- Přichycení pravítka na stěnu (viz. Zbiňovský, 1993, str. 55). Hodnoty byly zaznamenávány s přesností na 1 cm, test se prováděl 20x z toho 5 nejlepších a 5 nejhorších pokusů se škrtilo a ze zbylých 10 hodnot se vypočítal aritmetický

průměr, který je kritériem výkonnosti v testu. Spolehlivost $R_{stab} = 0,882$ (Zbiňovský, 1993).

- Vertikální skok s rotací (viz. Měkota a Blahuš, 1983, str. 168). Hodnoty byly zaznamenávány s přesností $22,5^\circ$. Kritériem výkonnosti v testu je dosažený výkon (ve stupních).
- Běh s kotoulem (viz. Měkota a Blahuš, 1983, str. 173). Hodnoty byly zaznamenávány s přesností na 0,1 s. Dosažený výkon (čas) je kritériem výkonnosti v testu. Spolehlivost $r_{stab} = 0,77$ (Měkota a Blahuš, 1983).
- Běh na 20 m s letným startem (viz. Měkota a Blahuš, 1983, str. 211). Hodnoty byly zaznamenávány s přesností na 0,1 s. Kritériem výkonnosti v testu je nejlepší dosažený výkon (čas) ze dvou pokusů (s 15 min. odpočinkem).

5.4.1.2 Somatické znaky a somatotyp

Základní somatické rozměry

- tělesná výška – je vertikální vzdálenost nejvyššího bodu na temeni hlavy od podložky. Zaznamenání s přesností na 0,5 cm
- tělesná hmotnost – měří se na digitální váze, přesnost měření 0,1 kg

Obvodové rozměry

- obvod hrudníku – pásová míra probíhá vzadu těsně pod dolními úhly lopatek, vpředu těsně nad prsními bradavkami. Zaznamenání s přesností 0,1 cm
- obvod břicha – pásová míra probíhá vodorovně ve výši pupku
- obvod gluteální – měří se ve výši nejmohutněji vyvinutého hýžděového svalstva
- obvod paže – měří se uprostřed paže mezi loktem a nadpažkem, paže volně visí
- obvod paže kontrahované – paže je pokrčená (přibližně 90°), flexory i extenzory paže jsou v maximálním napětí, měří se v místě největšího vyklenutí svalstva

- obvod předloktí – měří se v místě nejvíce vyvinutých svalů předloktí (asi 1/4 délky pod loketním kloubem)
- obvod stehna gluteální – měří se při mírném rozkročení probanda těsně pod rýhou gluteálního svalstva
- obvod lýtky – měří se v místě největšího vyklenutí lýtkového svalu

Šířkové a délkové rozměry

- šířka biakromiální (šířka ramen) je vzdálenost mezi nadpažky. Jako měřidlo používáme torakometr nebo pelvimetr. Zaznamenání s přesností 0,5 cm
- šířka bikristální (šířka pánve) je vzdálenost mezi pravým a levým nejvzdálenějším bodem horní hrany kosti kyčelní. Měříme stejnými měřidly, se stejnou přesností
- rozpětí paží – je vzdálenost koncových bodů středních prstů na pravé a levé ruce při upažení. Probandi stojí zády u stěny, upaží s dotykem hřbetů rukou na stěně, prostřední prst jedné ruky se opírá o pevnou hranu (nulový bod), druhá ruka je položena na papírové míře na stěně. Odečítáme s přesností 0,1 cm
- výška v sedě – je to vzdálenost nejvyššího bodu na temeni hlavy od rovné podložky, na které proband vzpřímeně sedí
- délka dolních končetin – je rozdíl mezi tělesnou výškou probanda a jeho výškou v sedě

Indexy a relativní rozměry

Hodnoty se vypočítávají poměrem (dělením) dvou příslušných somatometrických hodnot

- index biakromiální šířky k výšce těla
- index bikristální šířky k výšce těla

- index obvodu hrudníku k výšce těla
- index obvodu paže k výšce těla
- index obvodu břicha k výšce těla
- index obvodu gluteálního k výšce těla
- index obvodu stehna k výšce těla
- index obvodu lýtky k výšce těla
- index akromiokristální: (šířka bikristální * 100): šířka biakromiální
- index tělesné plnosti (Rohrer): (hmotnost v gramech * 100): výška v cm³

Měření somatotypu

Metodika získávání potřebných dat pro určení somatotypu a převod na antropometrické hodnoty je již popsán dříve, proto jej zde již více nebudeme popisovat.

5.4.3 Kriteriační proměnná (predikant neboli tzv. kritérium)

K hodnocení technik boje zblízka byla využita škála, která se v současné době používá k hodnocení technik boje zblízka v AČR a v bojovém umění MuSaDo MCS (viz. tabulka 1). Techniky boje zblízka hodnotil hlavní instruktor boje zblízka v AČR držitel 2. Danu MuSaDo MCS npor. Mgr. Michal Vágner. Kriteriační proměnná se skládala z celkového výkonu jedince, provádějícího 12 technik boje zblízka. Z jednotlivě hodnocených 12 technik boje zblízka (viz. tab. 1) byl spočítán kompositní skóre. Kriteriační proměnnou tedy představovalo celkové skóre nebo-li kompositní skóre. Objektivita škály v tabulce 1 byla před touto studií zjišťována v pilotní studii. Aproximace dolní hranice reliability této škály byla vypočítána pomocí Cronbachova $\alpha = 0,97$.

Tabulka 1 Škála pro hodnocení kritéria

Body	Popis hodnocení
3	Byl-li úkol proveden technicky správně a v požadovaném tempu.
2	Byl-li úkol proveden technicky správně, ale v nesprávném tempu, nebo byl-li proveden v požadovaném tempu, avšak s drobnými chybami v technice cvičení.
1	Byl-li úkol proveden, avšak s většími chybami.
0	Nebyl-li úkol proveden vůbec nebo byl-li proveden nesprávně.

Pozn. Popis chyb pro zařazení provedené techniky boje zblízka do kategorie s přidělením 2 nebo 1 bodu je ve zkuškovém řádu MuSaDo MCS a v metodických listech boje zblízka AČR.

5.5 Metodika analýzy dat

Pro analýzu vztahů a závislosti mezi proměnnými jsme použili metody popisné a inferenční statistiky. Pro analýzu antropometrického měření jsme aplikovali metody běžně používané v somatometrii a v somatotypologii podle Heathové a Cartera (v Štěpička, 1967). Pro předběžnou analýzu dat jsme spočítali mnohonásobnou korelaci (Hendl, 2004). K navržení množiny proměnných jsme využili algoritmu všech možných regresí (All Possible Regression). K ověření vybrané množiny proměnných jsme využili regresní diagnostiku, která byla založena na kritickém posouzení dat, metody a modelu. Zpracování dat bylo prováděno pomocí programu NCSS (Hintze, 2004) a QC Expert 2.7.

Z hodnot navržených nezávisle proměnných, jež byly spojitými numerickými veličinami, jsme vypočítali průměry a směrodatné odchylky. Poté jsme hodnoty nezávisle proměnných normovali na z-body a provedli předběžnou analýzu pomocí Spearmanova korelačního koeficientu. Získali jsme korelační koeficienty jednotlivých nezávisle proměnných vzhledem ke kritériu, na jejichž základě jsme provedli zúžení nezávisle proměnných z počtu 35 na 19. Vyloučili jsme prediktory, které měly nízkou korelaci s kritériální proměnnou. Do regresního tripletu jsme nezařadili prediktory se signifikantní zápornou asociací s kritériální proměnnou, jelikož pro predikci kritéria jsou pro nás

z věcného hlediska důležité pouze ty asociace, které se pozitivně zvyšují s rostoucí hodnotou kritéria. Z výsledného počtu devatenácti nezávisle proměnných jsme provedli další výběr pomocí metody všech možných regresí (All Possible Regression) s nastaveným řazením podle R^2 (čtverec mnohonásobného korelačního koeficientu) a počtem alternativních modelů 10. K vybrání optimální množiny nezávisle proměnných jsme využili hodnoty R^2 a věcného posouzení, které se opírá o zkušenosti a teoretický základ podobných studií (Zbiňovský 1993, Vágner 2004). Vycházeli jsme přitom z poznatků Melouna a Militkého (2002) a Blahuše (1996), kteří uvádějí, že při výběru se vychází z toho, že člověk ví o analyzovaných datech více než počítač a statistické metody mu mohou jeho úlohu při výběru usnadnit. Daný model je pak navrhován za spolupráce uživatele s programem. Pomocí metody všech možných regresí jsme navrhli model čtyř nezávisle proměnných, který jsme dále ověřovali pomocí regresní diagnostiky, tzv. regresního tripletu. Regresní triplet se skládá z identifikace: a) vhodnosti dat pro navržený regresní model, b) vhodnosti modelu pro daná data, c) splnění základních předpokladů metody nejmenších čtverců

V první fázi jsme zjišťovali variabilitu dat a přítomnost odlehlých a vlivných bodů v modelu pomocí grafů klasických reziduí a vlivných bodů (Pregibonův graf, Williamsův graf, McCullohův – Meeterův graf, L – R graf), dále grafů indexových (Andrewsův indexový graf, graf normovaných residuí, indexový graf prvků H projekční matice) a grafů rankitových (graf normovaných reziduí, Andrewsův graf, graf Jackknife reziduí). Ve druhé fázi jsme pomocí parciálních regresních grafů a parciálních reziduálních grafů posuzovali kvalitu navrženého modelu a linearitu vztahu nezávisle proměnných a kritériální proměnné. V poslední fázi jsme prověřovali splnění základních předpokladů metody nejmenších čtverců nebo-li prověření předpokladů, za kterých by měla metoda vést k nejlepším odhadům regresních koeficientů. Využívali jsme Fisherův – Snedecorův test významnosti regrese, Scottovo kritérium multikolinearity, Cookův – Weisbergův test heteroskedasticity, Jarqueův – Berraův test normality reziduí, který ukazuje zda klasická rezidua vykazují Gaussovo normální rozložení.

6. VÝSLEDKY

6.1 Předběžná analýza dat

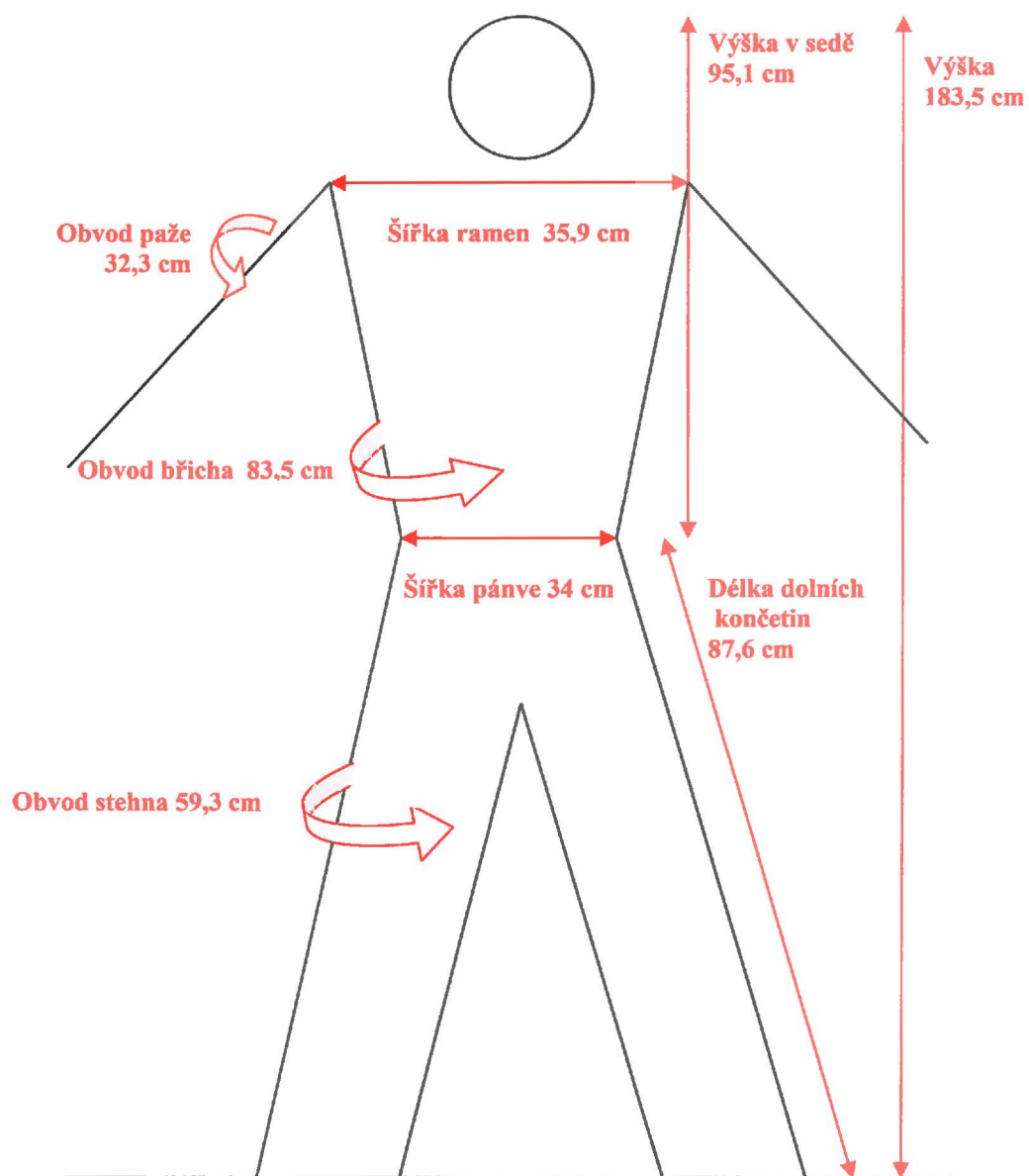
Ze získaných hodnot somatického měření jsme spočítali průměrné hodnoty vybraných somatických znaků a jejich směrodatné odchylky (viz. tab. 2) u 8 nejúspěšnějších jedinců, jejichž hodnota kritériální proměnné (celkového skóre 12 technik boje zblízka) neklesla pod 30 bodů z celkového maximálního součtu 36 bodů. Na obrázku 12 ukazujeme všechny tyto průměrné tělesné hodnoty a na obrázku 13 jsou zakresleny pouze průměrné hodnoty somatických znaků, které vykazovaly nejvyšší asociaci s kritériální proměnnou (viz. tab. 4 a 5)²⁰. Také jsme určili průměrnou hodnotu somatotypu u osmi nejúspěšnějších jedinců a číselná hodnota jednotlivých komponent nám ukázala na vyšší zastoupení mezomorfní složky, průměrné zastoupení složky endomorfní a nižší zastoupení ektomorfní složky. Z těchto hodnot můžeme předpokládat, že jedinci úspěšní v osvojení technik BZ mají značně rozvinutý kosterní a svalový aparát s lehkou tendencí k robuscité. Naopak nižší hodnota ektomorfní komponenty vykazuje, že úspěšní jedinci se vyznačují relativně kratšími končetinami a tělesnými segmenty.

Tabulka 2 Průměrné hodnoty vybraných tělesných znaků u 8 nejlepších jedinců

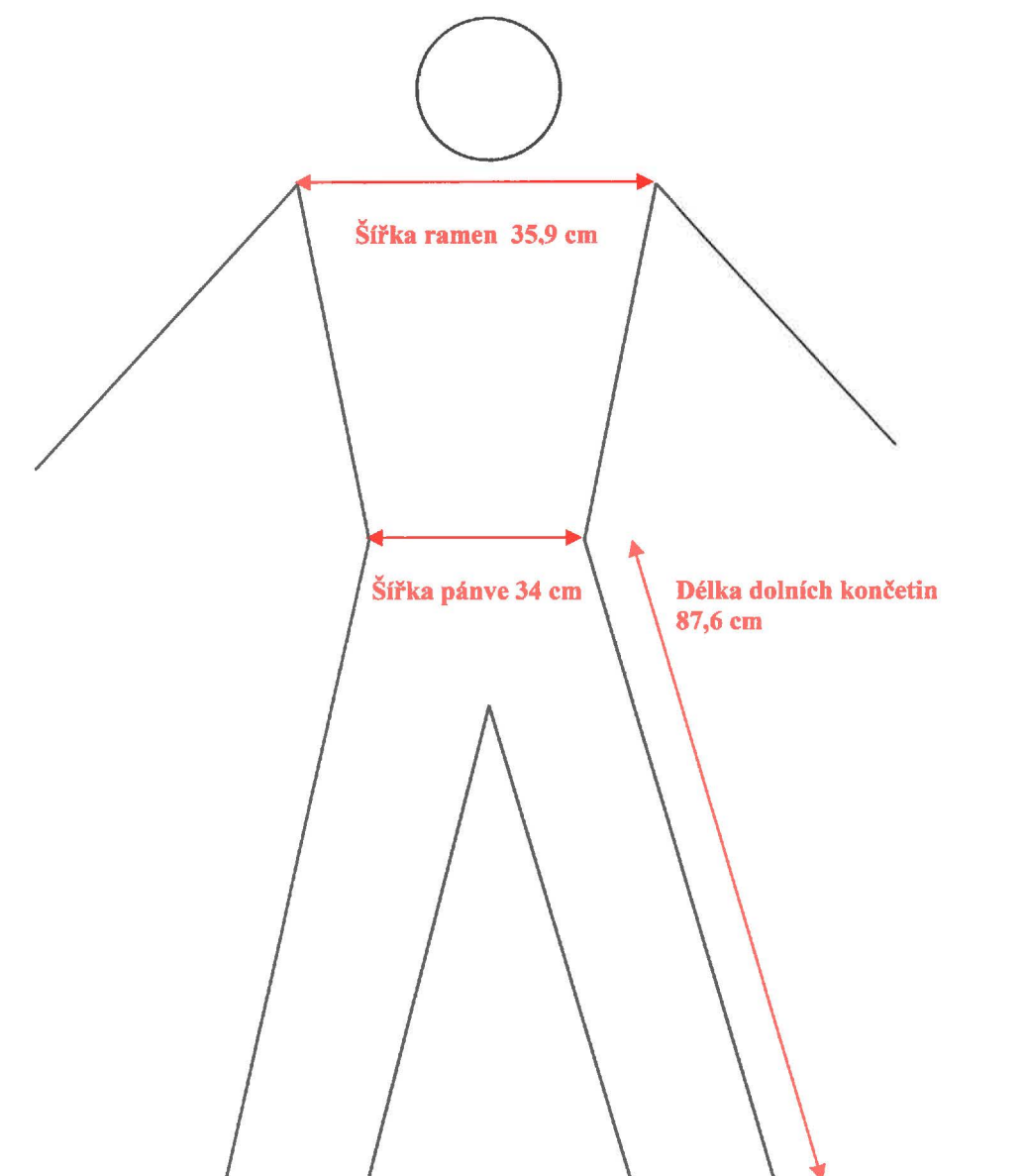
	šířka ramen	šířka pánve	výška v sedě	délka dolních končetin	výška	obvod břicha	obvod paže	obvod stehna	somatotyp
M	35,88	34,00	95,13	87,63	183,50	83,50	32,25	59,25	3 - 4,5 - 2
SD	1,64	2,27	0,84	5,66	6,44	3,34	1,75	2,55	0,98
SE	0,58	0,80	0,30	2,00	2,28	1,18	0,62	0,90	0,35

M = průměr, SD = směrodatná odchylka, SE = standardní chyba

²⁰ Jsme si vědomi problematiky spojené s vyjádřením regresního vztahu mezi somatickými znaky a sportovním výkonem. Není možné usuzovat: čím větší obvod např. hrudníku, tím lepší výkon. Znamenalo by to, že čím větší obvod hrudníku např. 2 m, tím vyšší výkon. Dalším problémem je vyjádření číselné hodnoty, některých somatických znaků.



Obrázek 12 Průměrné hodnoty tělesných znaků u neúspěšnějších jedinců



Obrázek 13 Průměrné hodnoty nejvíce korelovaných tělesných znaků

Pomocí korelačních matic jsme zjišťovali možné vztahy mezi 35 nezávisle proměnnými za účelem odhadu kritériální proměnné (osvojení technik BZ). Hodnoty korelačního koeficientu v tabulce 3 (nezávisle proměnné jsou motorické testy rychlostních a koordinačních schopností) ukazují na možnou asociaci mezi rychlostním testem člunkový běh 4x10 m s testy běh s kotoulem, běh na 20 m a běh na 50 m, což je možné vysvětlit jako podobnost mezi indikátory rychlostních schopností (rozsah sdílené variance je zhruba 18-34 %). Naopak test běh s kotoulem vykazuje velmi nízkou možnou asociaci

s testem běh na 50 m, což jsme si vysvětlili faktem, že na rozdíl od běhu s kotoulem nejsou v běhu na 50 m zastoupeny obratnostní schopnosti. Vztah kritériální proměnné s vybranými motorickými testy rychlostních schopností je nízký. Z literatury však víme, že jednotlivé motorické testy (prediktory), nemající téměř totožnou strukturu s kritériální proměnnou, nedosahují příliš vysokých korelačních koeficientů. Kritériální proměnná musí být vždy odhadována z více prediktorů. Neznamená to ovšem, že v dalším praktickém využití technicky osvojených technik BZ, by rychlostní složka nehrála žádnou roli. Naopak koordinační a rychlostně-koordinační testy skok s rotací, sestava s tyčí, a reakční test přichycení pravítka na zeď vykazují možnou asociaci s kritériální proměnnou. Je tedy zřetelné, že pro technické osvojení vybraných technik BZ mají koordinační schopnosti větší význam než schopnosti rychlostní.

Tabulka 3 Korelační matice proměnných (n = 45)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	-,43	-,59	-,50	,11	-,10	-,25	-,10
2		1	-,34	-,10	,16	-,35	,11	-,01
3			1	-,46	-,01	-,06	-,29	-,07
4				1	,14	,08	,04	-,18
5					1	,09	,16	,18
6						1	-,13	,38
7							1	,28
8								1
M	11,30	15,0	3,64	7,48	364	8,61	0,19	23,89
SD	0,59	1,15	0,20	0,41	62,80	2,45	2,69	5,70

1. Člunkový běh (4 x 10 m), 2. Běh s kotoulem, 3. Běh na 20 m, 4. Běh na 50 m, 5. Skok s rotací, 6. Sestava s tyčí, 7. Přichycení pravítka na zeď, 8. Kritériální proměnná, M = průměr, SD = směrodatná odchylka

Pozn.: u testů č. 1, 2, 3, 4, 6 a 7 byly změněny znaménka číselných korelačních hodnot z důvodu interpretace všech testů r do +1

Korelační koeficienty v tabulce 4 (nezávisle proměnné jsou základní a obvodové somatické znaky) ukazují, že výška, hmotnost a obvodové rozměry spolu značně korelují navzájem, je to z věcného hlediska logické a souvisí to s celkovým tělesným typem. Dále koeficienty ukazují na asociaci mezi hmotností a výše zmíněnými proměnnými (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 a 10), což je taktéž z věcného hlediska logicky odůvodnitelné, neboť obvodové rozměry mimo jiné určují především svaly a podkožní tuk, a obě tyto komponenty souvisí s tělesnou hmotností. Taktéž výška jedince s jeho hmotností má velice

úzký a logicky odůvodnitelný vztah, který byl předpokládán. Naopak asociace výšky s obvodovými rozměry (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 a 10) je nízká a s kriteriální proměnnou minimální. Podle velmi nízké asociace výšky, hmotnosti i obvodových rozměrů s kriteriální proměnnou lze usuzovat na zanedbatelný vliv těchto proměnných při technickém osvojování technik BZ.

Tabulka 4 Korelační matice proměnných (n = 45)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	,55	,31	,36	,38	,13	,18	,30	,10	,20	-,06
2		1	,63	,77	,74	,65	,69	,65	,64	,61	-,05
3			1	,64	,54	,70	,78	,67	,57	,47	,10
4				1	,81	,57	,62	,50	,66	,47	,01
5					1	,63	,57	,51	,64	,49	-,12
6						1	,89	,69	,58	,54	,03
7							1	,74	,67	,47	,17
8								1	,59	,45	,02
9									1	,34	,08
10										1	-,20
11											1
M	180,58	81,42	98,71	84,56	100,2	32,27	36,10	28,57	58,87	38,47	23,89
SD	5,67	9,15	7,44	6,84	4,88	2,72	3,26	1,77	3,65	2,14	5,70

1. Výška, 2. Hmotnost, 3. Obvod hrudníku, 4. Obvod břicha, 5. Obvod gluteální, 6. Obvod paže, 7. Obvod paže kontrahované, 8. Obvod předloktí, 9. Obvod stehna gluteální, 10. Obvod lýtky, 11. Kriteriální proměnná, M = průměr, SD = směrodatná odchylka

Ani korelační koeficienty v tabulce 5 neukazují příliš velkou možnou asociaci s kriteriální proměnnou, nejvyšší hodnota byla zaznamenána u proměnné šířka pánve, což není z věcného hlediska nijak opodstatněné a pravděpodobně se to týká pouze našeho souboru. Vcelku vysoká asociace je patrná mezi šířkou ramen a šířkou pánve, která je patrně odvislá od tělesné konstituce člověka jako biologického druhu, a asociace mezi rozpětím paží a délkou dolních končetin, která vyplývá z proporcionality horních a dolních končetin.

Tabulka 5 Korelační matice proměnných (n = 45)

	1	2	3	4	5	6
1	1	,61	,28	,32	,13	,14
2		1	,31	,31	,27	,23
3			1	,41	,77	,05
4				1	,13	-,12
5					1	,11
6						1
M	34,8	33,02	183,8	94,62	86,58	23,89
SD	2,16	2,70	7,40	2,77	4,85	5,70

1. Šířka ramen, 2. Šířka pánve, 3. Rozpětí paží, 4. Výška v sedě, 5. Délka dolních končetin, 6. Kriteriační proměnná, M = průměr, SD = směrodatná odchylka

V tabulce 6 ukazují korelační koeficienty na možnou asociaci mezi indexem biakromiální šířky k výšce těla a indexem bikristální šířky k výšce těla, která vyplývá z teoretických poznatků o stavbě těla. Celkově je možné říci, že indexy (viz. tab. 6) mají nízké korelační koeficienty s kriteriační proměnnou. Nejvyšší korelační koeficienty s kriteriační proměnnou, ačkoliv na usouzení vztahu příliš nízké, byly u indexu biakromiální šířky k výšce těla, indexu bikristální šířky k výšce těla, indexu obvodu břicha k výšce těla a indexu obvodu stehna k výšce těla. Pravděpodobně v našem souboru byli úspěšnější jedinci s vyššími hodnotami těchto proměnných. Celkově lze říci, že v našem souboru byli úspěšnější jedinci menší zavalitější a robustnější postavy se širšími rameny a pánví.

Tabulka 6 Korelační matice proměnných (n = 45)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	,48	-,08	,02	,08	,22	,33	,11	,24	,23	,16
2		1	,03	-,01	,11	,20	,19	,17	,01	,26	,17
3			1	,65	,58	,48	,53	,40	,21	,60	,08
4				1	,56	,55	,54	,52	,02	,66	,02
5					1	,79	,66	,40	,24	,63	,13
6						1	,72	,40	,10	,58	,04
7							1	,42	,06	,68	,15
8								1	-,06	,53	-,12
9									1	-,04	,08
10										1	,01
11											1
M	0,19	0,18	0,55	0,18	0,47	0,55	0,33	0,21	1,02	1,38	23,89
SD	1,42	1,50	3,84	1,60	0,04	2,61	2,11	1,25	0,02	0,13	5,70

1. Index biakromiální šířky k výšce těla, 2. Index bikristální šířky k výšce těla, 3. Index obvodu hrudníku k výšce těla, 4. Index obvodu paže k výšce těla, 5. Index obvodu břicha k výšce těla, 6. Index obvodu gluteálního k výšce těla, 7. Index obvodu stehna k výšce těla, 8. Index obvodu lýtky k výšce těla, 9. Index akromiokristální, 10. Index tělesné plnosti (Rohrerův index), 11. Kriteriační proměnná, M = průměr, SD = směrodatná odchylka

Z korelačních koeficientů v tabulce 7 je patrné, že jednotlivé komponenty somatotypu nemají příliš úzký vztah s kriteriační proměnnou a pravděpodobně je to opět dané hodnocením výhradně technického osvojení technik BZ. Proto je možné, že pokud by nebylo na kritérium nahlíženo z technického a spíše gymnastického pohledu, ale z pohledu účelnosti v praxi (kde je také zastoupena složka fyzické kondice), výsledky budou ukazovat na těsnější vztah těchto komponent.

Tabulka 7 Korelační matice nezávisle proměnných (n = 45)

	1	2	3	4
1	1	0,38	-0,54	0,07
2		1	-0,59	0,05
3			1	-0,04
4				1
M	3,22	4,79	2,11	23,89
SD	1,14	1,22	0,92	5,70

1. Endomorfní komponenta somatotypu, 2. Mezomorfní komponenta somatotypu, 3. Ektomorfní komponenta somatotypu, 4. Kriteriační proměnná, M = průměr, SD = směrodatná odchylka

V tabulce 8 jsou hodnoty korelačních koeficientů jednotlivých nezávisle proměnných ke kriteriační proměnné. Na základě těchto hodnot jsme z původního počtu nezávisle pro-

měnných vybrali proměnné, které jsme dále zkoumali pomocí algoritmu všech možných regresí (viz. tab. 8).

Tabulka 8 Korelační koeficienty nezávisle proměnných (n = 21, n = 24 a n = 45)

n=21	n=24	n=45	Nezávisle proměnná
,025	,250	,159	Index biakromiální šířky k výšce těla
,075	-,044	,171	Index bikristální šířky k výšce těla
-,020	,268	,083	Index obvodu hrudníku k výšce těla
,288	,131	,016	Index obvodu paže k výšce těla
,260	,490	,130	Index obvodu břicha k výšce těla
,194	,227	,042	Index obvodu gluteálního k výšce těla
-,066	-,617	,153	Index obvodu stehna k výšce těla
-,345	-,336	-,120	Index obvodu lýtky k výšce těla
-,175	,272	,083	Index akromiokristální
-,066	-,025	,015	Index tělesné plnosti
-,103	,154	-,061	Člunkový běh 4 x 10 m
-,271	,021	-,005	Běh s kotoulem
-,109	,130	-,069	Běh na 20 m
-,154	-,059	-,176	Běh na 50 m
,392	-,362	,184	Skok s rotací
,310	-,228	,380	Sestava s tyčí
,299	-,361	,282	Přichycení pravítka na stěnu
,280	-,180	,141	Šířka ramen
,431	-,089	,232	Šířka pánve
,127	-,225	,045	Rozpětí paží
,295	-,099	-,120	Výška v sedě
,158	-,540	,109	Délka dolních končetin
,417	-,211	-,060	Výška
,313	-,153	-,045	Hmotnost
-,397	,223	,098	Obvod hrudníku
-,113	,296	,014	Obvod břicha
-,027	-,111	-,097	Obvod gluteální
,450	-,341	,034	Obvod paže
,295	-,174	,171	Obvod paže kontrahované
,438	-,089	,022	Obvod předloktí
,357	-,103	,081	Obvod stehna
,417	-,070	-,195	Obvod lýtky
,345	-,549	,074	Endomorfní komponenta
,007	,153	,050	Mezomorfní komponenta
,429	-,276	-,044	Ektomorfní komponenta

6.2 Regresní modely

V tabulce 9 jsou hodnoty R-squared (R^2) nezávisle proměnných ke kriteriální proměnné. V dolní části tabulky je vybraná množina pěti proměnných, která byla získána pomocí algoritmu všech možných regresí.

Tabulka 9 Výběr proměnných pomocí metody všech možných regresí

R-Squared			Proměnné
n = 21	n = 24	n = 45	
0,122	0,205	0,087	I přichycení pravítka o stěnu
0,001	0,237	0,081	H sestava s tyčí
0,178	0,004	0,039	E index obvodu stehna k výšce těla
0,041	0,058	0,035	G skok s rotací
0,010	0,066	0,019	A index biakromiální šířky k výšce
0,128	0,000	0,018	P obvod paže kontrahované
0,178	0,006	0,015	C index obvodu břicha k výšce těla
0,004	0,000	0,014	K šířka pánve
0,013	0,013	0,013	M délka dolních končetin
0,000	0,008	0,012	B index bikristální šířky k výšce těla
0,165	0,022	0,011	R endomorfní komponenta
0,048	0,059	0,005	J šířka ramen
0,066	0,001	0,005	Q obvod stehna
0,124	0,002	0,004	D index obvodu gluteálního k výšce těla
0,131	0,067	0,002	N obvod hrudníku
0,053	0,005	0,001	L rozpětí paží
0,095	0,036	0,000	S mezomorfní komponenta
0,008	0,012	0,000	F index akromiokristální
0,038	0,006	0,000	O obvod paže
0,478	0,440	0,350	Vybrané proměnné EIKMQ

Navržený model (viz. tab. 9), který jsme vybrali pomocí algoritmu všech možných regresí, jsme otestovali pomocí regresní diagnostiky, a dospěli k následujícím závěrům. Model odhadl u celého výzkumného souboru ($n = 45$) přibližně 35 % variability kriteriální proměnné se standardní chybou $\pm 0,928$ z-bodů. U obou výzkumných souborů zvláště je odhadnutá variabilita uvedená (v tab. 9) pouze orientačně, protože při nízkém počtu jedinců a velkém počtu nezávisle proměnných je odhad zatížen vysokou chybou.

Tento model tvořený nezávisle proměnnými (indexem obvodu stehna k výšce těla, přichycením pravítka na stěnu, šířkou pánve, délkou dolních končetin a obvodem stehna)

by mohl být z matematického správný, avšak z hlediska věcného a přijatelného pro naši studii je velmi těžce interpretovatelný, jelikož pro interpretaci predikce somatických znaků bychom museli určit rozmezí hodnot indexu obvodu stehna k výšce těla, šířky pánve, délky dolních končetin a obvodu stehna. Na našem výzkumném souboru tyto výsledky ukazují, že úspěšní jedinci při osvojení technik BZ jsou konstitučně spíše nižší postavy se zavalitějšími tvary. Vzhledem k fyzickému vstupnímu přezkoušení do AČR nepředpokládáme, že se zde objeví jedinci jejichž hodnoty somatických znaků (index obvodu stehna k výšce těla, šířka pánve a obvod stehna) nabudou větších rozměrů díky tukové tkáni na úkor tkáně svalové. Meloun a Militký (2002 a 2004) uvádějí, že u regresní diagnostiky se předpokládá, že uživatel ví o analyzovaných datech více než počítač, ten slouží pouze jako nástroj analýzy dat, modelu a metody odhadu. Na základě toho, by měl být omezen vznik formálních regresních modelů, které nemají smysl a v praxi jen málo použitelných. A proto jsem se raději přiklonili k variantě modelu uvedeného v tabulce 10, který je v praxi plně použitelný a mnohem lépe interpretovatelný.

Nezávisle proměnné (v tab. 10) jsou motorické testy rychlostních a koordinačních schopností, z nichž byl podle hodnoty R-squared (R^2) vybrán model, který jsme potom dále ověřovali metodou regresního tripletu. Vybraný model je uveden v dolní části tabulky.

Tabulka 10 Výběr nezávisle proměnných pomocí metody všech možných regresí

R-squared			Proměnné
n = 21	n = 24	n = 45	
0,123	0,205	0,087	G přichycení pravítka na stěnu
0,001	0,237	0,081	F sestava s tyčí
0,041	0,058	0,035	E skok s rotací
0,044	0,040	0,015	D běh na 50 m
0,000	0,035	0,002	A člunkový běh 4 x 10 m
0,012	0,005	0,000	B běh s kotoulem
0,012	0,053	0,000	C běh na 20 m
0,236	0,571	0,195	Vybrané proměnné AEFG

Navržený model jsme testovali pomocí regresního tripletu. Začali jsme se dvěma nezávisle proměnnými (sestava s tyčí a přichycení pravítka na stěnu). Složený model z těchto dvou proměnných odhadl pro celý výzkumný soubor ($n = 45$) téměř 15 % variability

kriteriální proměnné se standardní chybou $\pm 0,991$ z-bodů. K těmto dvěma prediktorům jsme přidali další proměnnou (člunkový běh 4 x 10 m), jejíž přítomnost v modelu zvýšila odhad variability kriteriální proměnné na 17 % se standardní chybou $\pm 0,997$ z-bodů (nepatrné zvýšení standardní chyby je zanedbatelné). Při přidání další proměnné (skok s rotací) se zvýšil odhad modelu na 19,5 % variability kriteriální proměnné a standardní chyba se nepatrně snížila na $\pm 0,987$ z-bodů. Po dalším přidávání jednotlivých nezávisle proměnných se již odhad variability kriteriální proměnné výrazně nezvýšil (na 20 %), naproti tomu se lehce zvýšila standardní chyba až na $\pm 1,239$ z-bodů.

Konečný navržený model, který se skládá ze 4 motorických testů (viz. tab. 10) odhaduje 19,5 % variability kriteriální proměnné u celého souboru ($n = 45$) se standardní chybou $\pm 0,987$ z-bodů, u souboru ($n = 24$) přibližně 57 % se standardní chybou $\pm 0,596$ z-bodů a u souboru ($n = 21$) přibližně 24 % se standardní chybou $\pm 1,136$ z-bodů.

Statistická významnost jednotlivých prediktorů, jejíž zjišťování je z důvodu zobecnění výsledků na populaci, ze které jsme prováděli výběr, nebyla významná na hladině 0,05 u celého souboru ($n = 45$) ani u jednotlivých souborů zvlášť ($n = 21$ a $n = 24$).

Při analýze dat jsme pomocí Wiliamsova grafu, Pregibonova grafu, Andrewsova grafu a L – R grafu nezjistili žádné vlivné či odlehlé body, které by po jejich odstranění výrazně zvýšily koeficient determinace či snížily střední kvadratickou chybu. Při analýze modelu a metody jsme pomocí diagnostických prostředků nezjistili žádné porušení předpokladů navrženého modelu.

Tabulka 11 Vybraný model pro predikci úspěšnosti osvojení technik boje zblízka

<i>n = 45</i>			
Prediktor	Regresní koeficient	Standardní chyba	Spočtená hladina významnosti
Absolutní člen	0,000	0,140	$p < 0,05$
Přichycení pravítka na stěnu	-0,295	0,151	$p = 0,48$
Sestava s tyčí	-0,245	0,144	$p = 0,38$
Skok s rotací	0,156	0,144	$p = 0,18$
Člunkový běh 4 x 10 m	0,187	0,151	$p = 0,23$
Model: $r = ,441$; $R^2 = ,195$; Adj $R^2 = ,098$; MEP = ,987			
<i>1. měření, n = 24, příslušníci vojenského oboru při UK FTVS v Praze</i>			
Prediktor	Regresní koeficient	Standardní chyba	Spočtená hladina významnosti
Absolutní člen	0,356	0,149	$p = 0,38$
Přichycení pravítka na stěnu	-0,718	0,201	$p = 0,26$
Sestava s tyčí	-0,451	0,155	$p < 0,02$
Skok s rotací	0,050	0,121	$p = 0,07$
Člunkový běh 4 x 10 m	0,322	0,145	$p = 0,38$
Model: $r = ,756$; $R^2 = ,572$; Adj $R^2 = ,057$; MEP = ,596			
<i>2. měření, n = 21, příslušníci Společných sil AČR</i>			
Prediktor	Regresní koeficient	Standardní chyba	Spočtená hladina významnosti
Absolutní člen	-0,541	0,244	$p = 0,55$
Přichycení pravítka na stěnu	-0,407	0,207	$p = 0,46$
Sestava s tyčí	0,164	0,233	$p = 0,10$
Skok s rotací	0,347	0,301	$p = 0,19$
Člunkový běh 4 x 10 m	0,254	0,265	$p = 0,15$
Model: $r = ,486$; $R^2 = ,236$; Adj $R^2 = ,024$; MEP = 1,136			

Vysvětlivky: r – vícenásobný korelační koeficient, R^2 – koeficient determinace, Adj R^2 - korigované R^2 , MEP – střední kvadratická chyba

7. DISKUSE

Cílem naší práce bylo zjistit použitelnost vybraných motorických testů a somatických znaků pro odhad úspěšnosti osvojení technik BZ. Na úvod diskuse chceme podotknout, že jsme regresní diagnostiku, použitou v této studii, využívali pouze za účelem explora-ce. Zároveň jsme vycházeli z tvrzení autorů Melouna a Militkého (2002) a poznatků doc. Hendla a prof. Blahuše, kteří uvádějí důležitost lidského faktoru ve výběru modelu a vycházejí z toho, že uživatel ví o analyzovaných datech více jak počítač, tudíž navrže-ný model vzniká na základě vzájemné interakce. Počítač při tomto procesu slouží jako nástroj, který zjednodušuje proces výběru.

Již při předběžné analýze dat, jsme zjistili poměrně nízké asociace jednotlivých nezávis-le proměnných ke kriteriální proměnné, nejvyšší hodnoty vykazovaly motorické testy sestava s tyčí ($r = 0,38$), přichycení pravítka na stěnu ($r = 0,28$) a skok s rotací ($r = 0,18$). Ze somatických znaků to pak dále byla šířka pánve ($r = 0,23$), index biakromiální šířky k výšce těla ($r = 0,16$) a index bikristální šířky k výšce těla ($r = 0,17$). Ani hodnoty odhadu rozptylu kriteriální proměnné nevykazovaly vyšší hodnoty. Nejvyšší zazname-nané hodnoty byly u motorických testů přichycení pravítka na stěnu ($R^2 = 0,087$) a se-stava s tyčí ($R^2 = 0,081$). Ačkoliv tyto dva testy vykazují téměř nulovou hodnotu odha-du rozptylu kriteriální proměnné, tak hodnotí rychlostní a obratnostní pohybové schop-nosti a ty naopak limitují výkonnost v bojových sportech, bojových uměních i boji zblízka. Tuto skutečnost uvádí ve své studii např. Zbiňovský (1993) nebo Pavelka (2006). Rychlost je v BZ jedním z nejdůležitějších faktorů účinnosti technik. Délka re-akční doby je závislá především na procesu vnímání, přenosu vzruchů do CNS, procesu rozhodování a přenosu vzruchů zpět do svalů. CNS je tím neustále aktivována. Pro úspěšnost útoku je taktéž důležitá koordinační schopnost a její podsložky. Schopnost rovnováhy se projevuje v situacích, kdy je jedinec nucen k pohybu ve stabilním postoji, musí zvládat nepřírozené stabilní i nestabilní rovnovážné pozice (např. kopy). Prostorová orientace je zastoupena především v situacích, kdy jedinec musí rychle vyhodnoco-vat situaci v okolním prostředí, periferně vnímat prostor kolem sebe a neustále sledovat činnost dolních končetin protivníka, která jak uvádí Pavelka (2006) mu napovídá o za-mýšleném útoku. Na základě těchto poznatků se domníváme, že nízké hodnoty odhadu rozptylu kriteriální proměnné pravděpodobně souvisí s tím, že nezávisle proměnné ne-

mají značný vztah k technickému osvojení technik BZ, a že osvojení technik BZ bylo hodnoceno především z technického hlediska, kde byl kladen důraz na přesnost provedení pohybu. V reálné situaci by však nejvíce rozhodovala rychlost vyhodnocení situace, rychlost reakce a různé provedení obrany s následným přechodem do protiútoků (přičemž se již předpokládá zautomatizované osvojení základních technik, které se dále jen kombinují či modifikují dle dané situace).

Na základě analýzy dat a důkladného věcného posouzení jsme vytvořili regresní model (viz. tab. 10) jehož interpretace u 1. výzkumného souboru (příslušníci vojenského oboru UK FTVS v Praze) zní následovně: podařilo se nám odhadnout 57 % variability kritériální proměnné se standardní chybou $\pm 0,57$ z-bodů a mezní chybou $\pm 1,14$ z-bodů, z čehož můžeme vyvodit závěr, že pozorovaný výsledek (Y) by se v dalším měření neměl lišit od odhadnutého výsledku (Y') v 68,26 % o více než $\pm 0,57$ z-bodů a z 95,44 % o více než $\pm 1,14$ z-bodů. Regresní rovnice pro výpočet odhadnutého výsledku je vyjádřena v obecném tvaru pro námi daná data jako $Y' = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4$, kde Y' je odhad závisle proměnné, $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ a β_4 jsou neznámé regresní parametry, jejichž odhadnutou hodnotu (b) udává parciální regresní koeficient (viz. tab. 10) a X_1, X_2, X_3 a X_4 jsou vybrané nezávisle proměnné (viz. tab. 10). Konkrétní regresní model pro 1. výzkumný soubor potom vyjádříme ve tvaru : $Y' = 0,356 - 0,718 X_1 - 0,451 X_2 + 0,050 X_3 + 0,322 X_4$, kde X_1 je přichycení pravítka na stěnu, X_2 je sestava s tyčí, X_3 je skok s rotací a X_4 člunkový běh 4 x 10 m.

Dále je potřeba zdůraznit, že pro posouzení platnosti našich výsledků je potřeba zvážit problém stability regrese v čase a chyby regrese v dalších výběrech. Pokud bychom chtěli mluvit o predikčním modelu, musí být platnost regresního modelu zkoumána opakovaně v rámci predikčního cyklu.

8. ZÁVĚR

Na základě získaných hodnot o predikční validitě vybraných motorických testů rychlostních a koordinačních schopností a somatických znaků ve vztahu k úspěšnému osvojení technik BZ během pětidenního kurzu, kterého se účastnili příslušníci Vojenského oboru UK FTVS v Praze a příslušníci Společných sil AČR, lze vyslovit následující závěry:

Předpokládali jsme, že sestavíme množinu o čtyřech prediktorech (zastoupených motorickými testy rychlostních a koordinačních schopností), která by odhadla minimálně 60 % rozptylu kritériální proměnné se standardní chybou do ± 1 z-bodu. Tomuto předpokladu jsme se přiblížili pouze u 1. výzkumného souboru ($n = 24$), kde navržený model o čtyřech proměnných (viz. tab. 10) odhadl 57 % variability kritériální proměnné se střední chybou $\pm 0,57$ z-bodů. Avšak u celého výzkumného souboru ($n = 45$) se tento odhad variability kritériální proměnné zdaleka 60 % nepřibližuje (19,5 % se standardní chybou $\pm 0,987$ z-bodů).

Z hlediska využitelnosti vybraných motorických testů rychlostních a koordinačních schopností pro předpověď výkonu vyjádřeného úspěšností jedinců při osvojení technik BZ můžeme pro náš výzkumný soubor ($n = 45$) říci, že z vybraných motorických testů se nejvíce podílely na vysvětlení rozptylu kritériální proměnné motorické testy přichycení pravítka na stěnu ($R^2 = 0,087$), sestava s tyčí ($R^2 = 0,081$), člunkový běh 4 x 10 m ($R^2 = 0,002$) a skok s rotací ($R^2 = 0,035$). Je ovšem třeba zdůraznit, že zjištěné hodnoty odhadu rozptylu kritériální proměnné jsou příliš nízké, což je pravděpodobně způsobeno tím, že nezávisle proměnné příliš nesouvisí s technickým osvojením technik BZ, a že osvojení technik BZ bylo hodnoceno především z technického hlediska, kde byl kladen důraz na přesnost provedení pohybu.

Při zkoumání využitelnosti somatických znaků jako prediktorů úspěšného osvojení technik BZ jsme vycházeli z výše zmíněné metody mnohonásobné korelace a v regresní diagnostice jsme použili metody všech možných regresí. Rozptyl kritériální proměnné pomohl nejlépe vysvětlit index obvodu stehna k výšce těla ($R^2 = 0,039$), index biakromiální šířky k výšce těla ($R^2 = 0,018$), obvod paže kontrahované ($R^2 = 0,017$), šířka pánve ($R^2 = 0,014$) a délka dolních končetin ($R^2 = 0,013$). Avšak tyto odhady rozptylu

kriteriální proměnné jsou u jednotlivých somatometrických znaků velmi nízké a proto z nich nelze vyvozovat jednoznačné závěry. Také jsme si vědomi problematiky spojené s vyjádřením regresního vztahu mezi somatickými znaky a sportovním výkonem, kdy nelze tvrdit že větší např. obvodové rozměry znamenají lepší výkon. Proto jsme pro zhodnocení somatických znaků použili pouze výpočet průměrných hodnot a jejich směrodatných odchylek. Tyto hodnoty jsme vypočítali pro vybrané somatické znaky u nejúspěšnějších jedinců, které uvádíme v tabulce 2 a graficky znázorňujeme na obrázku 12. Na základě těchto hodnot můžeme říci, že v našem výzkumném souboru byli úspěšní jedinci spíše menší robustnější postavy s poměrně kratšími segmenty těla.

První navržený model obsahující jeden motorický test a čtyři somatické znaky (viz. tab. 9) odhadl 35 % variability závisle proměnné se standardní chybou $\pm 0,928$ z-bodů. Pro nás byl ale z věcného hlediska velmi těžce interpretovatelný (viz. kapitola Výsledky).

Druhý navržený model o čtyřech motorických testech (viz. tab. 10) odhadl u celého výzkumného souboru pouze 19,5 % rozptylu závisle proměnné se standardní chybou $\pm 0,987$ z-bodů (viz. tab. 11). Při zkoumání tohoto modelu jsme zaznamenali nízkou hodnotu rozptylu kritériální proměnné a vcelku vyšší standardní chybu. Jsme si vědomi, že takto nízký počet jedinců ve výzkumném souboru vede ke zvýšení mezní chyby, avšak poznamenejme, že jsme neporušili pravidlo o trojnásobně vyšším počtu jedinců než prediktorů.

Z výsledků naší práce můžeme říci, že navržené prediktory ovlivňovaly v našem výzkumném výběru úspěšnost osvojení technik BZ jen velmi málo. Z teoretických studií jiných autorů (Žbiňovský, 1993 aj.) je možné podotknout, že rychlostní a koordinační schopnosti velmi ovlivňují výkon v bojových sportech. Také byl prokázán vliv somatické stavby těla na úspěšnost v bojových sportech, uměních či BZ (např. zápasníci v antice byli menší a zavalitější lidé). Dle našich výsledků můžeme pouze podotknout, že v naší studii vybrané prediktory příliš nesouvisí s osvojením technik BZ.

Závěrem bychom chtěli říci, že tato práce byla jakýmsi úvodním krokem pro další zkoumání a vytváření optimálních predikčních modelů pro výběr uchazečů do kurzů boje zblízka v AČR. Pro další zkoumání by bylo potřeba vybrat další možné prediktory (které by zvýšily odhad rozptylu závisle proměnné a snížily standardní chybu) a zajistit

mnohem rozsáhlejší výzkumný soubor, z důvodu opakovaného měření pro možnou stabilizaci predikční rovnice v čase. Také je nutné říci, že sportovní výkonnost je výsledkem působení mnoha faktorů (Dovalil, 2002) a pro naši studii je vhodné podotknout, že velkou roli může hrát mimo jiné i docilita, jelikož ne každý jedinec je schopen se danou věc naučit ve stejném časovém úseku jako jiný jedinec. I tento faktor by mohl být začleněn do dalšího zkoumání navazujícího na tuto práci.

SOUPIS POUŽITÉ LITERATURY

1. BLÁHA, P. Antropologie Čs. populace od 5 do 55 let. *Čs. spartakiáda* 1983.
2. BLAHUŠ, P. *K systémovému pojetí statistických metod v metodologii empirického výzkumu*. Praha: Karolinum, 1996. ISBN 80-7184-100-5.
3. ČELIKOVSKÝ, S. a kol. *ANTROPO-MOTORIKA pro studující tělesnou výchovu*. 3. vyd. Praha: SPN, 1979. 288 s. ISBN 80-04-23248-5.
4. ČELIKOVSKÝ, S., MĚKOTA, K., KASA, J., BELEJ, M. *ANTROPOMOTORIKA I.* 1. vyd. Košice: Rektorát Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach, 1985. 310 s. Evid. čís. ES UPJŠ 25/205/1985.
5. DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2002. 336 s. ISBN 80-7033-760-5.
6. DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. 2. vyd. Praha: Olympia, 2005. 336 s. ISBN 80-7033-928-4.
7. HENDL, J. *Přehled statistických metod zpracování dat*. Praha: Portál, 2004. ISBN 80-7178-820-1.
8. HIRTZ, P. et al. *Koordinative Fähigkeiten im Schulsport*. 1. Auflage. Berlin: Volkseigener Verlag, 1985. 152s.
9. HIRTZ, P. *Psychomotorisch-koordinative Fähigkeiten*. In P. HIRTZ, G. KIRCHNER & R. PÖHLMAN. *Sportmotorik. Grundlagen, Anwendungen und Grenzgebiete*. 2. ed. Kassel: Universität Gesamthochschule, 1997.
10. CHYTRÁČKOVÁ, J. a kol. *Unifittest (6-60)*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2002. 65 s. ISBN 80-86317-18-8.
11. CHYTRÁČKOVÁ, J. Vztah somatotypu a výkonnosti u žen. *Teor. Praxe těl. Vých.* 1979, roč. 27, č.3, s. 161 – 166.
12. KOHOUTEK, M., HENDL, J., VÉLE, F., HIRTZ, P. *KOORDINAČNÍ SCHOPNOSTI DĚTÍ. Výsledky čtyřletého longitudinálního sledování dětí ve věku 8-11 let*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2005. ISBN 80-86317- 34-X.
13. KOHOUTOVÁ, J. *Komparace somatických předpokladů studentů TV za období 1979 – 1996*. Diplomová práce, Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Praha, 2006.

14. KOLLÁROVITS, Z., GERHÁT, Š. Hodnotenie kinesteticko-diferenciačných schopností. *Telesná Výchova a Šport*, 3, 1993, 1. s. 14-18.
15. KOVÁŘ, R. *Komplex rychlostních schopností*. In ČELIKOVSKÝ, S. a kol. *ANTROPO-MOTORIKA pro studující tělesnou výchovu*. 3. vyd. Praha: SPN, 1979. 288 s. ISBN 80-04-23248-5.
16. MEINEL, K. & SCHNABEL, G. *Bewegungslehre – Sportmotorik*. 8. Auflage. Berlin, 1987. In ZHÁNĚL, J. *Antropomotorika* [online]. Dostupné na www.cztenis.cz/metodicka_komise/folieantrotrenten2.doc [Cit. 2.12.2006].
17. MĚKOTA, K. Definice a struktura motorických schopností. Novější poznatky a střety názorů. *Česká kinantropologie*, 4, 2000, 1, s. 59-69. In MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. *Motorické Schopnosti*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. 175 s. ISBN 80-244-0981-X.
18. MĚKOTA, K., BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: SPN, 1983. 335 s. 14-467-83.
19. MĚKOTA, K., KOVÁŘ, R. *Unifittest (6-60), Tests and Norms of Motor Performance and Physical Fitness in Youth and in Adult Age*. 1. vyd. Olomouc: 1995. ISBN 80-7067-581-0.
20. MĚKOTA, K., KOVÁŘ, R., ŠTĚPNIČKA, J., *Antropomotorika II*. Praha: SPN, 1988. 1. vyd. 179 s. 17-233-88.
21. MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. *Motorické Schopnosti*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. 175 s. ISBN 80-244-0981-X.
22. MELOUN, M. a MILITKÝ, J. *Kompendium statistického zpracování dat*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-1008-4.
23. MELOUN, M. a MILITKÝ, J. *Statistická analýza experimentálních dat*. Praha: Academia, 2004. ISBN 80-200-1254-0.
24. MINISTERSTVO NÁRODNÍ OBRANY. *TĚL-1-1*. Praha: MNO, 1989.
25. MINISTERSTVO OBRANY. *TĚL-51-3. Boj zblízka*. Praha: MO, 2001.
26. NOVÁK, Z. Biotypologické vyšetření československých zápasníků. *Sokol*, 70 1950, č. 8, s. 97 – 116.
27. OJA, P., TUXWORTH, B. *Eurofit pro dospělé*. Přel. R. Kovář. Praha: Karolinum, 1997. 59 s. ISBN 80-7184-469-1.

28. PAULÍK, V. Analýza niektorých ukazatel'ov telesného rozvoja vojakov z povolania. *Telesná Výchova a Šport*, 7, 1997, 3, s. 23-27.
29. PAULÍK, V. Pohybová výkonnosť vojakov v profesionálnej službe armády Slovenskej republiky. *Telesná Výchova a Šport*, 9, 1999, 3-4, s. 50-55.
30. PAULÍK, V. Všeobecná pohybová výkonnosť vojakov z povolania. *Telesná Výchova a Šport*, 4, 1994, 1, s. 40-43.
31. PAULÍK, V., LITVA, D. Somatický profil vojakov prieskumníkov. *Telesná Výchova a Šport*, 10, 2000, 1, s. 25-26.
32. PAVELKA, R. *Somatotyp v karate* [online].2006. Dostupné na www.karate-info.cz/index.php?clanek=890 [Cit. 2.3.2007].
33. PAVLÍK, J. *Tělesná stavba jako faktor výkonnosti sportovce* [online]. PF Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, 1999. Dostupné na home.pf.jcu.cz/~rvobr/somatotyp.htm [Cit. 28.6.2006].
34. PETERA, L. *Hodnocení a ovlivňování tělesné zdatnosti vojáků profesionální Armády České republiky*. Kandidátská disertační práce, Praha: FTVS UK, 1993.
35. PETRÁSEK, J. *Klinická somatometrie* [online]. Katedra OB Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, 2005. Dostupné na www.entu.cas.cz/kob/scripts/prednasky_prehled.php [Cit. 2.7.2006].
36. RIEGROVÁ, J., ULBRYCHOVÁ, M. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Univerzita Palackého, FTK 1993.
37. STEJSKAL, T. Reakčné schopnosti športovcov. *Telesná Výchova a Šport*, 8, 1998, 2-3, s. 56- 57.
38. ŠELENBERK, O. *Bojové umění MUSADO*. 2. vyd. Praha: b.n. 2002. 136 s.
39. ŠIMKOVÁ, N., RAMACSAY, L. Koordinačné schopnosti a ich dedičné dispozície. *Telesná Výchova a Šport*, 3, 1993, 1. s. 11-13.
40. ŠTĚPNIČKA, J. Somatotyp a výsledky některých motorických testů u vrcholových sportovců a průměrných cvičenců. *Teor. Praxe těl. Vých*, 15, 1967,12, s. 744-750.
41. ŠTĚPNIČKA, J. *Typologická a motorická charakteristika sportovců a studentů vysokých škol*. Praha: Univ. Karl. 1972, 187 s.

42. ŠTĚPNIČKA, J. Typologie a motorika. *Teor. Praxe těl. Vých.* 1970, r.18, č. 4, s. 225 – 231.
43. VÁGNER, M. *Boj zblízka*. Praha, v tisku.
44. VÁGNER, M. *Efektivita výcvikových metod v kurzu boje zblízka Armády České republiky*. Praha. Diplomová práce na Fakultě tělesné výchovy a sportu University Karlovy na katedře Vojenské tělovýchovy, 2004. Vedoucí diplomové práce mjr. Ing. Mgr. Martin Doležel.
45. WEINMANN, W. *Lexikon bojových sportů*. Praha: Naše Vojsko, 2002. 157s. ISBN 80-206-0613-0.
46. ZBIŇOVSKÝ, P. *Diagnostika predpokladov mládeže pre karate z hľadiska pohybových schopností a telesného rozvoja*. Dizertačná práca, Univerzita Komenského, Bratislava, 1993.
47. ŽHÁNĚL, J., *Antropomotorika* [online]. Dostupné na www.cztenis.cz/metodicka_komise/folieantrotrenten2.doc [Cit. 13.8.2006].
48. ZIMMERMANN, K., SCHNABEL, G. & BLUME, D. *Koordinative Fähigkeiten*. In G. LUDWIG & B. LUDWIG. *Koordinative Fähigkeiten – koordinative Kompetent*. Kassel: Univesität Kassel, 2002. In MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. *Motorické Schopnosti*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. 175 s. ISBN 80-244-0981-X.
49. ZIMMERMANN, K., SCHNABEL, G. & BLUME, D. *Koordinative Fähigkeiten*. In LUDWIG, G. & LUDWIG, B. *Koordinative Fähigkeiten – koordinative Kompetent* (pp. 25 – 33). Kassel: Universität Kassel, 2002. In MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. *Motorické Schopnosti*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. 175 s. ISBN 80-244-0981-X.
50. ŽÁRA, J. Obecná motorická výkonnost armádních sportovců. *Teorie a praxe tělesné výchovy*, 1983, 10, s. 605–609.
51. ŽÁRA, J. Tělesná výkonnost branců v letech 1966–69. *Teorie a praxe tělesné výchovy*, 17, 1969, s. 729–735.

Internetové stránky

- 52. www.eamos.cz/amos/kat_tv/externi/antropomotorik/morfologicka_stavba/strany/typologie.htm [Cit. 8.10.2006].
- 53. www.ftvs.cuni.cz/hendl/index.htm [Cit. 3.4.2006].
- 54. www.musadocz.cz/ [Cit. 11.1.2007].
- 55. <http://skripta.ft.tul.cz/data/2006-08-24/13-38-27.pdf> [Cit. 3.2.2007].

Statistické programy

- 56. NCSS, Hintze (2004)
- 57. QC Expert 2.7.

Seznam tabulek

TABULKA 1	ŠKÁLA PRO HODNOCENÍ KRITÉRIA	50
TABULKA 2	PRŮMĚRNÉ HODNOTY VYBRANÝCH TĚLESNÝCH ZNAKŮ U 8 NEJLEPŠÍCH JEDINCŮ	52
TABULKA 3	KORELAČNÍ MATICE PROMĚNNÝCH (N = 45).....	55
TABULKA 4	KORELAČNÍ MATICE PROMĚNNÝCH (N = 45).....	56
TABULKA 5	KORELAČNÍ MATICE PROMĚNNÝCH (N = 45).....	57
TABULKA 6	KORELAČNÍ MATICE PROMĚNNÝCH (N = 45).....	58
TABULKA 7	KORELAČNÍ MATICE NEZÁVISLE PROMĚNNÝCH (N = 45).....	58
TABULKA 8	KORELAČNÍ KOEFICIENTY NEZÁVISLE PROMĚNNÝCH (N = 21, N = 24 A N = 45).....	59
TABULKA 9	VÝBĚR PROMĚNNÝCH POMOCÍ METODY VŠECH MOŽNÝCH REGRESÍ	60
TABULKA 10	VÝBĚR NEZÁVISLE PROMĚNNÝCH POMOCÍ METODY VŠECH MOŽNÝCH REGRESÍ	61
TABULKA 11	VYBRANÝ MODEL PRO PREDIKCI ÚSPĚŠNOSTI OSVOJENÍ TECHNIK BOJE ZBLÍZKA.....	63

Seznam obrázků

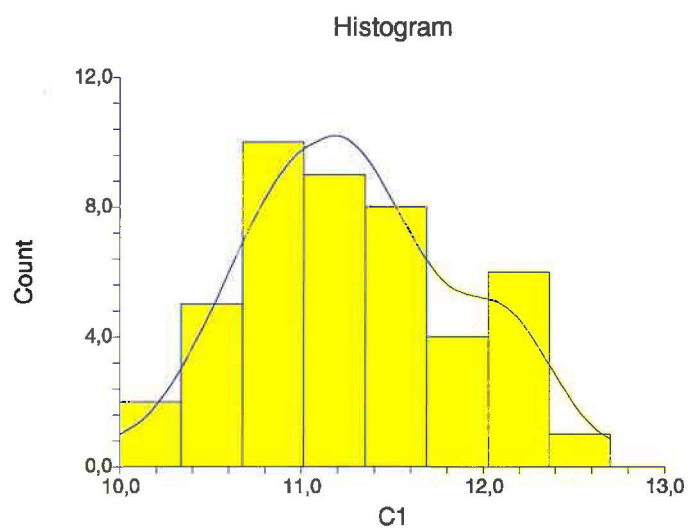
OBRÁZEK 1	ROSTANOVA TYPOLOGIE	18
OBRÁZEK 2	TĚLESNÉ TYPY PODLE KRETSCHMERA.....	19
OBRÁZEK 3	TĚLESNÉ TYPY PODLE SHELDONA.....	20
OBRÁZEK 4	SOMATOGRAM S ROZŠÍŘENÍM PODLE HEATHOVÉ A CARTERA (1967).....	22
OBRÁZEK 5	NÁŠLAPNÁ VÁHA.....	26
OBRÁZEK 6	MODIFIKOVANÉ POSUVNÉ MĚŘÍTKO	27
OBRÁZEK 7	PÁSOVÁ MÍRA	27
OBRÁZEK 8	KALIPER SOMET	28
OBRÁZEK 9	KALIPER SK (PLAST)	28
OBRÁZEK 10	HRUBÁ TAXONOMIE MOTORICKÝCH SCHOPNOSTÍ	30
OBRÁZEK 11	DĚLENÍ MOTORICKÝCH TESTŮ	39
OBRÁZEK 12	PRŮMĚRNÉ HODNOTY TĚLESNÝCH ZNAKŮ U NEJÚSPĚŠNĚJŠÍCH JEDINCŮ	53
OBRÁZEK 13	PRŮMĚRNÉ HODNOTY NEJVÍCE KORELOVANÝCH TĚLESNÝCH ZNAKŮ	54

Seznam příloh

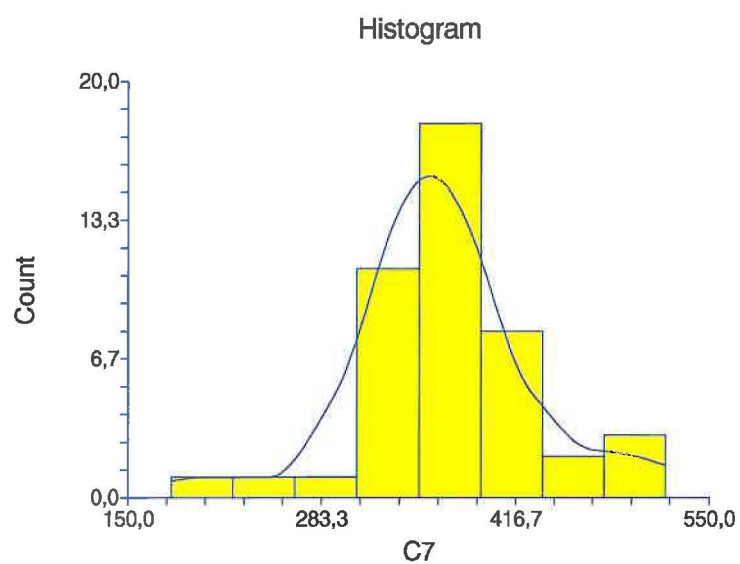
PŘÍLOHA 1	HISTOGRAM NEZÁVISLE PROMĚNNÉ - ČLUNKOVÝ BĚH 4 x 10 m	77
PŘÍLOHA 2	HISTOGRAM NEZÁVISLE PROMĚNNÉ - SKOK S ROTACÍ.....	77
PŘÍLOHA 3	HISTOGRAM NEZÁVISLE PROMĚNNÉ - SESTAVA S TYČÍ	78
PŘÍLOHA 4	HISTOGRAM NEZÁVISLE PROMĚNNÉ – PŘICHYCENÍ PRAVÍTKA NA STĚNU	78
PŘÍLOHA 5	HISTOGRAM ZÁVISLE PROMĚNNÉ – ÚSPĚŠNOST OSVOJENÍ TECHNIK BZ.....	79
PŘÍLOHA 6	GRAF HODNOT ŠÍŘKY RAMEN U NEJÚSPĚŠNĚJŠÍCH JEDINCŮ.....	79
PŘÍLOHA 7	GRAF HODNOT ŠÍŘKY PÁNVE U NEJÚSPĚŠNĚJŠÍCH JEDINCŮ.....	80
PŘÍLOHA 8	GRAF HODNOT VÝŠKY V SEDĚ U NEJÚSPĚŠNĚJŠÍCH JEDINCŮ.....	80
PŘÍLOHA 9	GRAF HODNOT DÉLKY DOLNÍCH KONČETIN U NEJÚSPĚŠNĚJŠÍCH JEDINCŮ.....	81
PŘÍLOHA 10	GRAF HODNOT TĚLESNÉ VÝŠKY U NEJÚSPĚŠNĚJŠÍCH JEDINCŮ	81
PŘÍLOHA 11	GRAF HODNOT OBVODU BŘICHA U NEJÚSPĚŠNĚJŠÍCH JEDINCŮ	82
PŘÍLOHA 12	GRAF HODNOT OBVODU PAŽE U NEJÚSPĚŠNĚJŠÍCH JEDINCŮ	82
PŘÍLOHA 13	GRAF HODNOT OBVODU STEHNA U NEJÚSPĚŠNĚJŠÍCH JEDINCŮ.....	83
PŘÍLOHA 14	GRAF ZASTOUPENÍ KOMPONENT SOMATOTYPU.....	83

Přílohy

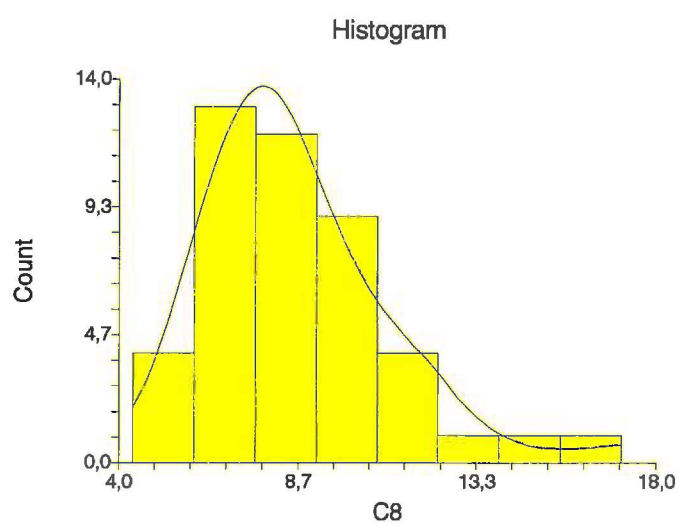
Příloha 1 Histogram nezávisle proměnné - člunkový běh 4 x 10 m



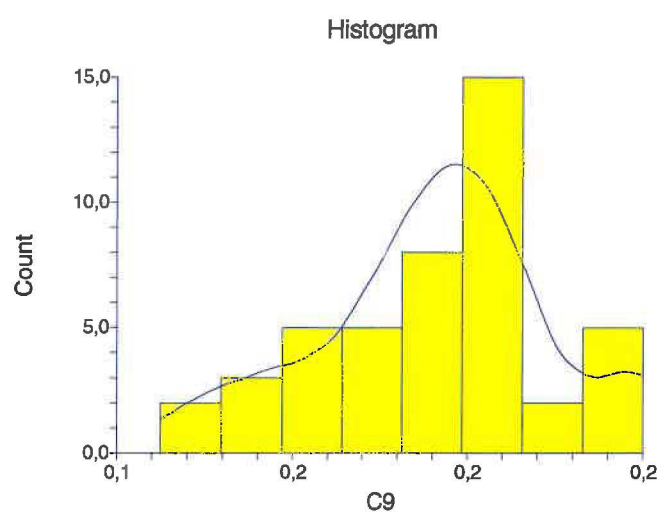
Příloha 2 Histogram nezávisle proměnné - skok s rotací



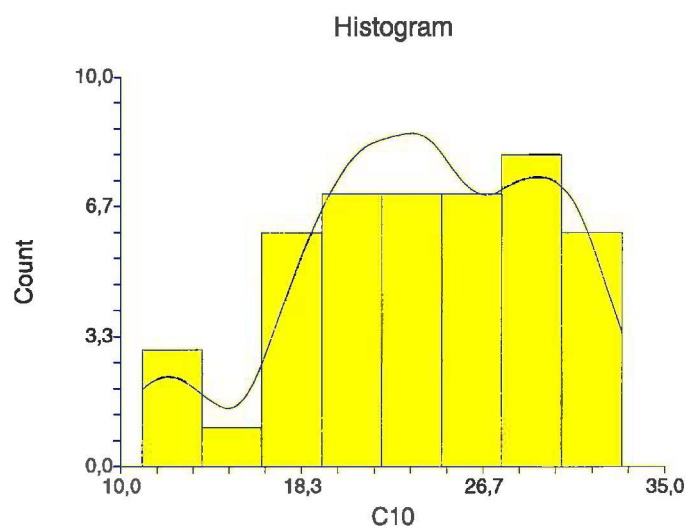
Příloha 3 Histogram nezávisle proměnné - sestava s tyčí



Příloha 4 Histogram nezávisle proměnné – přichycení pravítka na stěnu

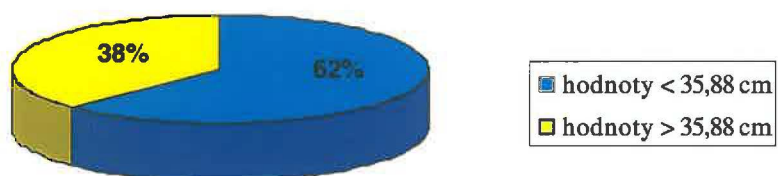


Příloha 5 Histogram závisle proměnné – úspěšnost osvojení technik BZ

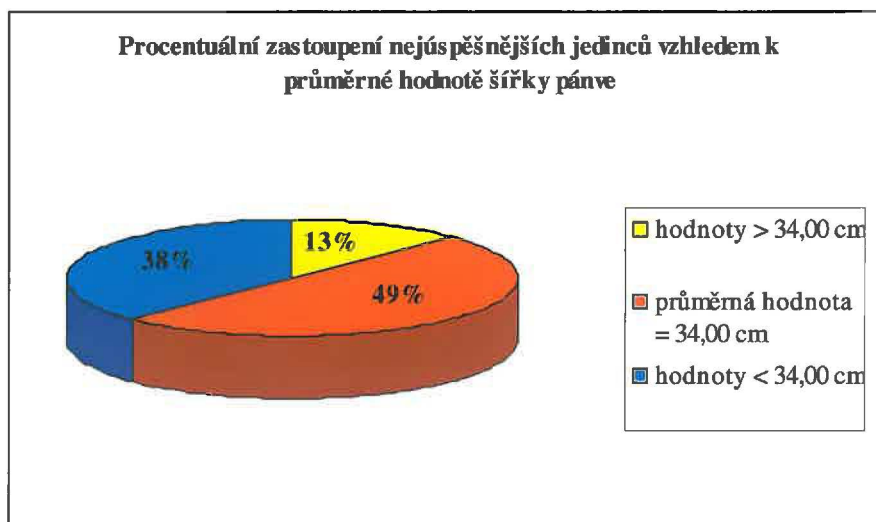


Příloha 6

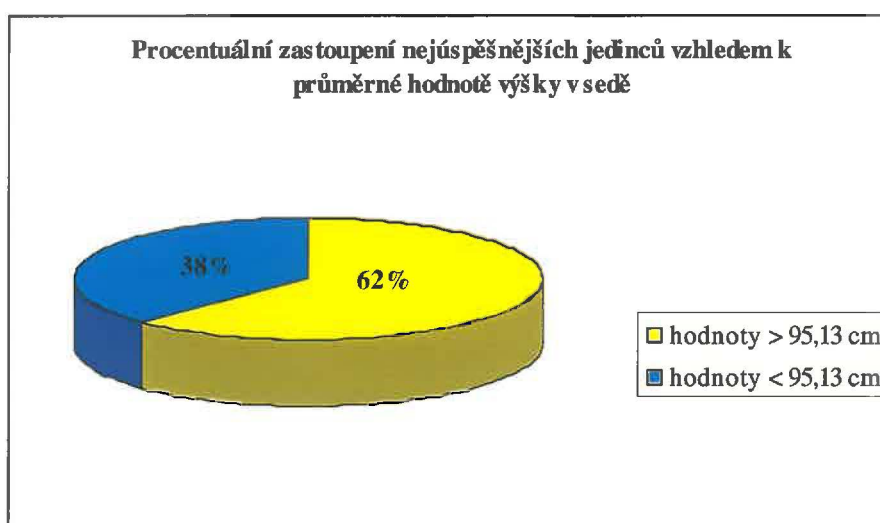
**Procentuální zastoupení nejúspěšnějších jedinců vzhledem k
průměrné hodnotě šířky ramen**



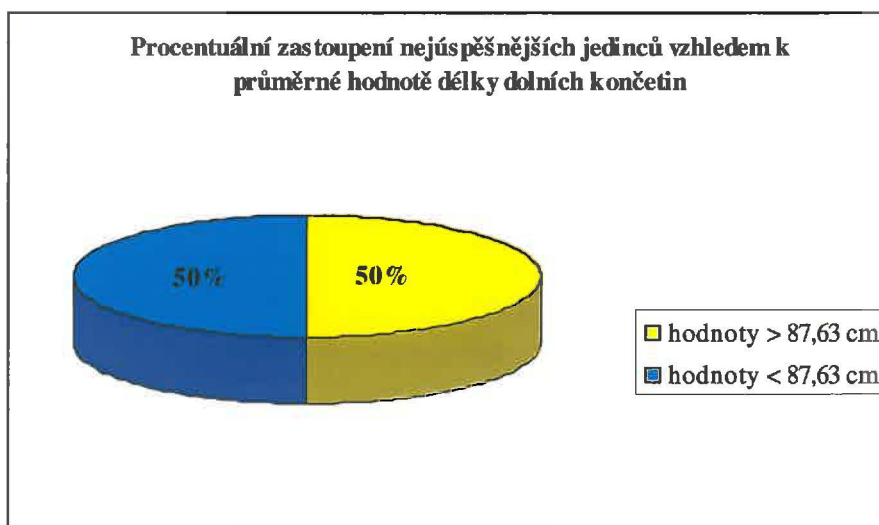
Příloha 7



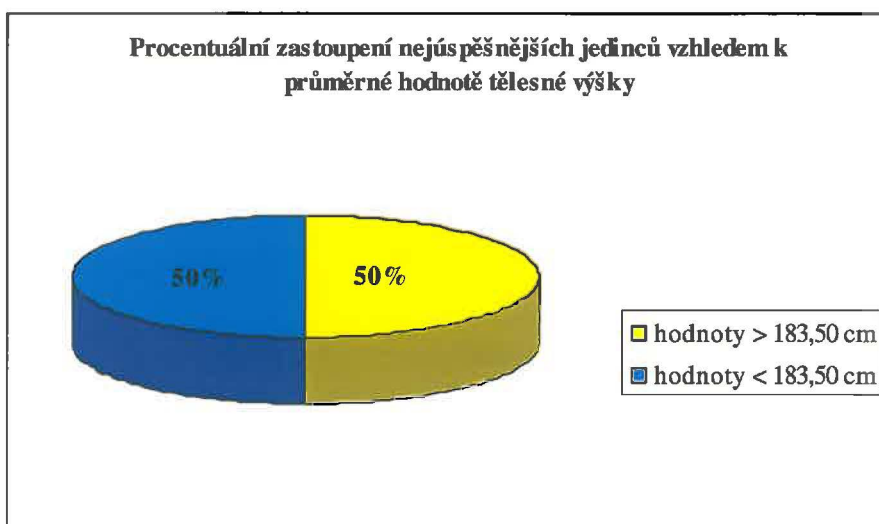
Příloha 8



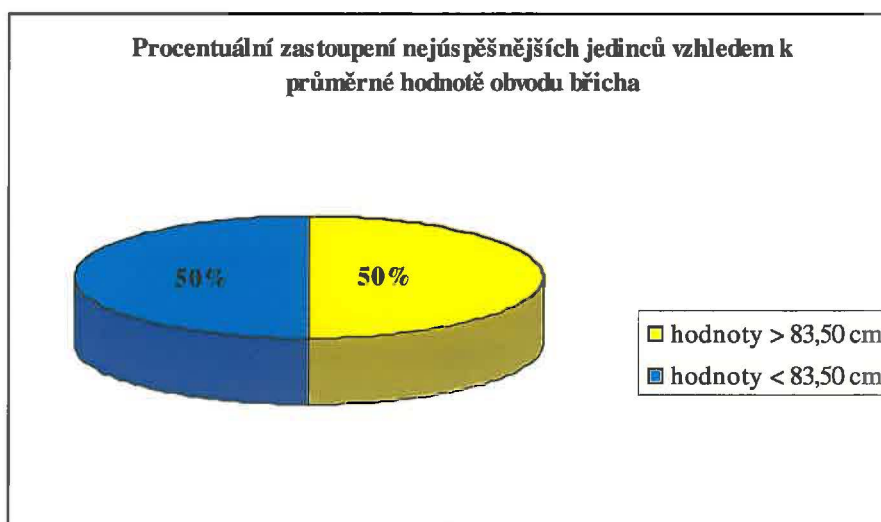
Příloha 9



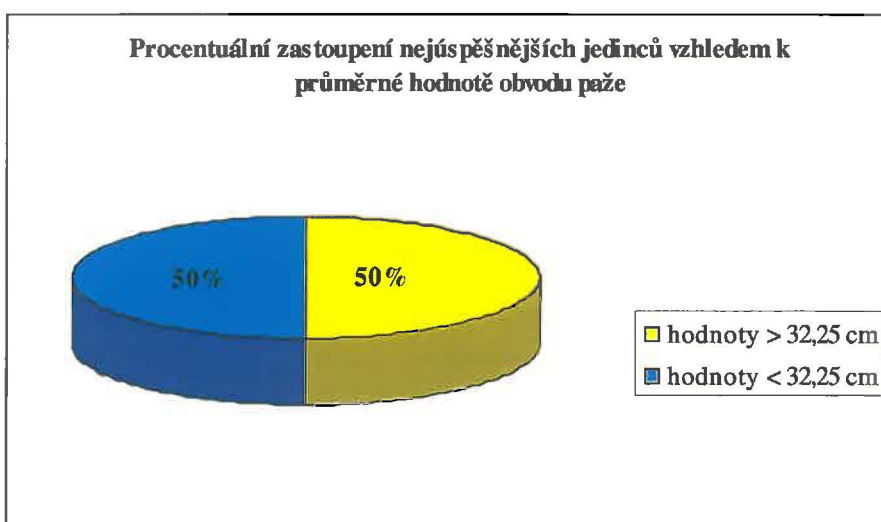
Příloha 10



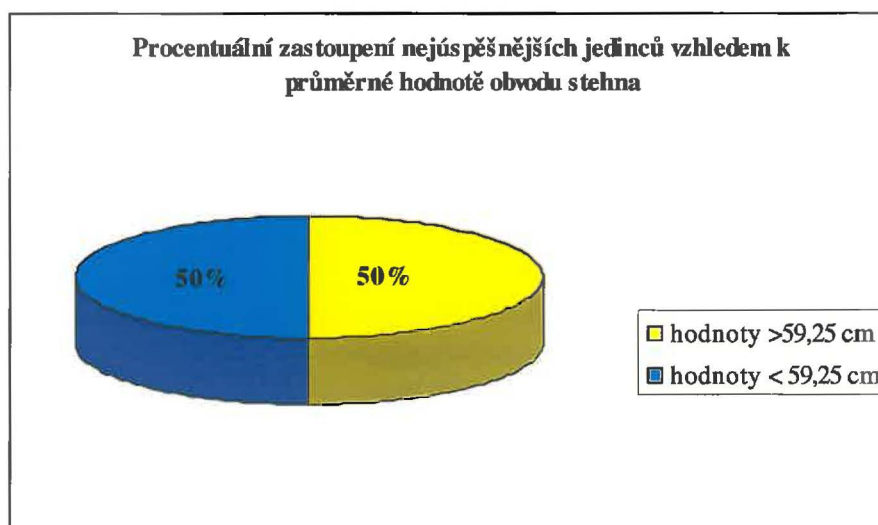
Příloha 11



Příloha 12



Příloha 13



Příloha 14

